



CODI PROJECTE 0\_PI\_F.23636.2\_3\_PJOB

Tipus de Projecte

**PROJECTE**

Títol del Projecte

**PROLONGACIÓ VIDA ÚTIL DEL TÚNEL  
L1.15-16  
(Filtracions tram Can Serra – Florida) DE L’FMB**

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
METRO	L1	TÚNEL	CAN SERRA FLORIDA

Terme Municipal

**HOSPITALET DE LLOBREGAT**

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
MEMORIA I ANNEXES PLÀNOLS PLEC PRESC. TÈCNIQUES AMIDAMENTS I PRESSUPOST CONTROL DE QUALITAT ESTUDI BÀSIC SEG. I SALUT	1	1	NOVEMBRE 2023

## **ÍNDEX GENERAL**

DOCUMENT I – MEMORIA I ANNEXES

DOCUMENT II – PLÀNOLS

DOCUMENT III – PLEC PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT IV – AMIDAMENTS I PRESSUPOST

DOCUMENT V – CONTROL DE QUALITAT

DOCUMENT VI – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT I – MEMORIA I ANNEXES

## **INDEX**

- 1. MEMÒRIA**
  - 1.1. ANTECEDENTS DEL PROJECTE**
  - 1.2. SITUACIÓ ACTUAL**
  - 1.3. OBJECTE DEL PROJECTE**
  - 1.4. ABAST**
  - 1.5. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA**
  - 1.6. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE**
    - 1.6.1. TREBALLS PREVIS**
    - 1.6.2. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS**
    - 1.6.3. ACTUACIONS COMPLEMENTÀRIES**
  - 1.7. HORARI**
  - 1.8. TERMINI D'EXECUCIÓ**
  - 1.9. DOCUMENTS A PRESENTAR PEL PROJECTE**
- 2. ANNEXES A LA MEMORIA**
  - 2.1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC**
  - 2.2. NORMATIVA BÀSICA FMB**
  - 2.3. PLA DE TREBALLS**
  - 2.4. GESTIÓ DE RESIDUS**

## 1. MEMÒRIA

### 1.1. ANTECEDENTS DEL PROJECTE

Durant la primera inspecció del tram de túnel L1.15-16 al novembre de 2015 per part de l'empresa PEDELTA ja es van detectar aquestes filtracions en un estat incipient. Una incidència comunicada per la unitat de manteniment de vies a l'any 2017 va iniciar el seguiment de les filtracions en aquest tram de túnel que han anat evolucionant en increment al llarg dels últims anys. La segona inspecció del túnel realitzada al novembre de 2021 per part de l'empresa PROGEO va reflectir que aquestes filtracions s'ha incrementat considerablement.

### 1.2. SITUACIÓ ACTUAL

La darrera revisió realitzada a l'any 2022 va confirmar abundants filtracions en aquest tram i per tant es procedirà a reparar l'estructura del túnel. Una sol·licitud del personal de la Unitat de Manteniment de Vies per tal de minimitzar l'entrada d'aigua que afecta a la catenària en aquest tram i es sol·licita una actuació en les juntes de la volta del túnel.

### 1.3. OBJECTE DEL PROJECTE

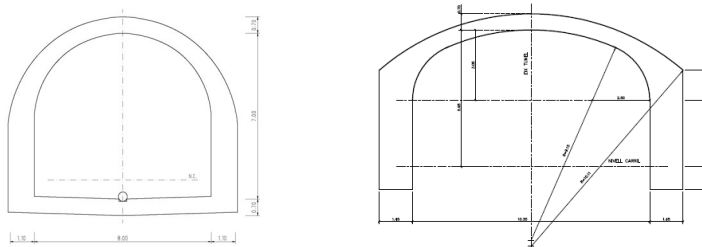
Per tal d'optimitzar els recursos emprats en la construcció dels túnels i perllongar amb garantia la vida útil dels mateixos, és necessari realitzar una sèrie d'actuacions destinades a impedir o retardar en tot el que sigui possible la degradació de les característiques funcionals o estructurals dels elements de la infraestructura. L'actuació consistirà en segellar i impermeabilitzar les juntes situades a la sortida de l'estació de Can Serra direcció cap a l'estació de Florida entre els PK's 103+660-103+795 de via 2.

### 1.4. ABAST

L'estructura del túnel L1.15-16 afectada, es una secció de túnel construïda en mina, l'afectació es troba a l'embocament de l'estació de Can Serra del túnel de L1, mes concretament entre els PK 103+660 i PK 103+795 (via 2), àmbit del túnel de L1 entre les estacions de Can Serra i Florida, tram sota l'espai verd del Parc de les Planes, situat al municipi de l'Hospitalet del Llobregat.

### 1.5. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

L'estructura d'aquest tram està construïda en mina amb un ample de 8m, uns capcers d'ample 1,10m i una volta de 0,70m entre els PK's 103+660 – 103+760 i amb un ammple de 10,30m, uns capcers d'1,45m d'ample i una volta de 0,70m .



## **1.6. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE**

### 1.6.1. TREBALLS PREVIS

- Protecció adequada de tots els serveis existents a la zona (cable radiant, catenària, cablejat elèctric, cablejat de telecomunicacions i/o senyals, fibra òptica, etc.) de manera que no pateixin cap desperfecte durant el transcurs dels treballs.
- Retirada de les planxes i/o làmines de protecció de les filtracions existents al capcer i volta al llarg de via 2.

### 1.6.2. TREBALLS DE CONSOLIDACIÓ

#### **Reparació d'estructures de formigó**

##### *Preparació superfície.*

Es netejarà la totalitat de l'estructura amb aigua a pressió i es repicaran únicament les superfícies de formigó despreses i disgregables manualment, deixant la superfície perfectament preparada per l'adhesió del pont d'unió en cas que fos necessari segons la norma UNE-EN 1504-4.

##### *Protecció contra la corrosió d'armadures.*

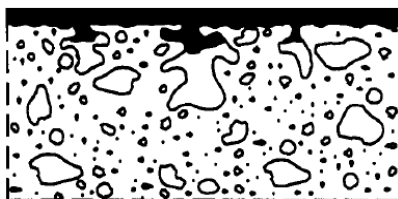
Passivació de les armadures vistes mitjançant l'emprimació anticorrosiva de les superfícies metàl·liques, previ raspallat de la capa d'òxid que ha de ser inferior a 1 mm abans d'aplicar la pintura tal com recull la norma UNE EN 1504-7.

##### *Reparació estructural.*

Sobre les superfícies de formigó disgregades s'aplicarà un morter tixòtrop de reblert d'alta resistència (tipus R4), sense retracció i amb base de ciment i resines, armat amb fibres, segons norma UNE EN 1504-3.

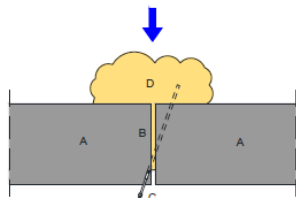
##### *Protecció superficial del formigó.*

Una vegada realitzada la reparació es protegirà amb un revestiment hidròfug mitjançant pintura anticarbonatació. Segons norma UNE EN 1504-2.



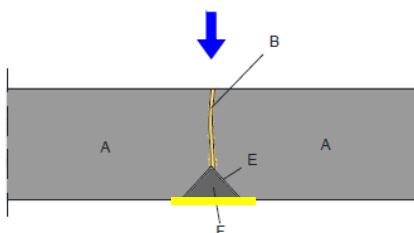
## Segellat i impermeabilització de juntes i/o esquerdes de volta i capcers

Previ al segellat de la junta, en algun es possible que sigui necessari reparació i injecció de resines monocomponents hidroexpansives elàstiques MasterRoc MP 350 o similar, per parar abans l'aportació d'aigua filtrada. Prèvia perforació amb broca, es col·locaran els injectors cada 20-30 cm a través dels quals es procedirà a la injecció de resines mitjançant medis mecànics.



- A.- Formigó de volta.
- B.- Junta de formigonat en volta.
- C.- Perforació + injector.
- D.- Resina de poliuretà monocomponent hidroexpansiva.

Posteriorment a les injeccions, es procedirà al segellat de petites vies d'aigua amb morter de fraguat ràpid Humistop Plug o similar. Seguidament es repicarà tota la junta formant una rasa de 5x5 cm aproximadament al llarg de la junta, deixant sanejada la zona de formigó disgregat i acabat amb una neteja amb aigua a pressió per aconseguir una perfecta adherència dels morters a col·locar. S'aplicarà morter MasterEmaco P200 o similar actuant com a pont d'unió i reblert de la junta amb morter de reparació impermeable armat amb fibres MasterEmaco S488 o similar, acabat de reforç amb una capa de morter impermeable MasterSeal 550 o similar.



- A.- Formigó de volta.
- B.- Junta de formigonat en volta.
- E.- Pont d'unió amb base de ciment.
- F.- Morter de reparació armat amb fibres.

Finalment es col·locarà una banda elàstica del tipus Hypalon de 20 cm d'ample, Masterseal 930 o similar, únicament a les juntes de la volta, com a reforç al tractament de segellat adherida al formigó amb un adhesiu bicomponent amb base epoxi com el Masterseal 933 o similar, prèvia preparació del suport. Finalment aquesta banda estarà drenada als extrems de la junta amb la col·locació de tubs drenants laterals d'un diàmetre mínim de 5 cm.

A l'execució dels treballs objecte d'aquest apartat, es seguiran en tot moment les prescripcions recollides en la norma UNE EN 1504-5 ant pel que fa al control de materials a emprar com les metodologies de treball.

### 1.7. HORARI

Per aquesta actuació, l'horari de treballs serà en horari nocturn amb les mesures de seguretat, proporcionades per l'empresa que realitzi les feines per mantenir el recinte de les obres totalment tancat durant els treballs. Els treballs a realitzar no han d'interferir amb el servei de metro, pel que qualsevol actuació s'haurà de definir amb els tècnics de seguiment de l'FMB.

## 1.8. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució previst és de 2-3 mesos. Veure pla de treballs a l'annex nº3.

L'inici i final de l'obra podrà dependre del que indiqui FMB segons les seves necessitats. Es considera, per tant, la possibilitat de l'execució de l'obra en diverses fases, en aquest cas, segons necessitats e indicacions d'FMB; i la simultaneïtat amb altres treballs per part de l'FMB.

## 1.9. DOCUMENTS A PRESENTAR PEL PROJECTE

Per tal de considerar una oferta tècnica vàlida els documents que cal presentar son els següents:

- Memòria del procés constructiu de l'actuació, de les actuacions mediambientals que s'aplicaran a l'obra i dels sistemes i mitjans de seguretat i salut aplicats als sistemes constructius definits al Projecte. Descripció de l'execució dels treballs, amb la descripció dels materials a utilitzar, equips destinats i empreses col·laboradores o subcontractades.

- Resum del pressupost general total de totes les obres incloses en aquesta licitació amb PEC (sense IVA). Ha d'incloure el nom i NIF de l'empresa oferent, nom de la persona signant, telèfon i mail de contacte. La relació de les diferents unitats d'obra amb els seus preus corresponents. El pressupost parcial de les obres. Detall per partides, incloent-hi com a mínim les indicades a la Memòria Tècnica annexada i afegint les que no s'hagin considerat.

- Programa de treballs. Una proposta justificada i valorada del programa de treballs en format TCQ o MPP( Project) que reflectirà la realització dels treballs assegurant la seva execució en els terminis establerts, així com el termini ofert i la seva garantia de compliment, a part una memòria justificativa i cartes de compromís i terminis dels subministres e industrials inclosos als treballs crítics.

En data novembre de 2023 es signa el Projecte 0\_F.22636.2\_2\_PJOB "PROLONGACIÓ VIDA ÚTIL TÚNEL L1.15-16 (Can Serra – Florida)"

### Tècnic Coordinador Projecte

Ignasi Paton  
UIN

### EQUIP REDACTOR

<b>ÀMBIT</b>	<b>Nom i Cognom del col·laborador que pertany al equip de Projecte</b>
--------------	--

INF	Sergio Latorre
-----	----------------



## 2. ANNEXES

## **INDEX**

### **2.1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC**

### **2.2. NORMATIVA BÀSICA FMB**

### **2.3. PLA DE TREBALLS**

### **2.4. GESTIÓ DE RESIDUS**



## 2.1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

**PROJECTE** PROLONGACIÓ VIDA ÚTIL ESTRUCTURA TÚNEL L1.15-16 (CAN SERRA – FLORIDA)

**CODI PROJECTE** 0\_PI\_F.23636.2\_3\_PJOB

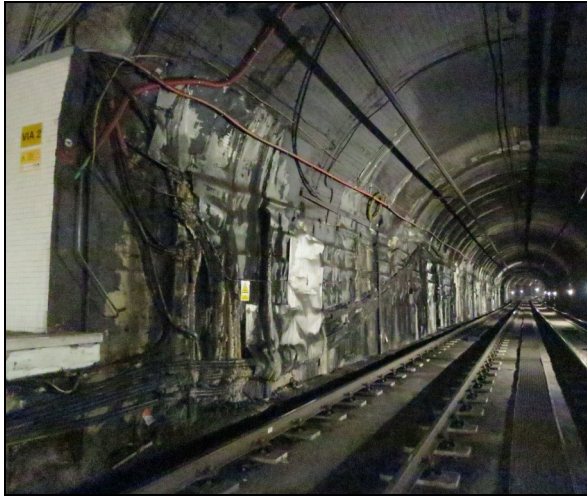


Foto 1: Vista de la secció afectada de via 2 des del PK 103+660.



Foto 2: Vista de la secció afectada de via 2 des del PK 103+660.



Foto 3: Filtració capcer PK 103+660 v2.

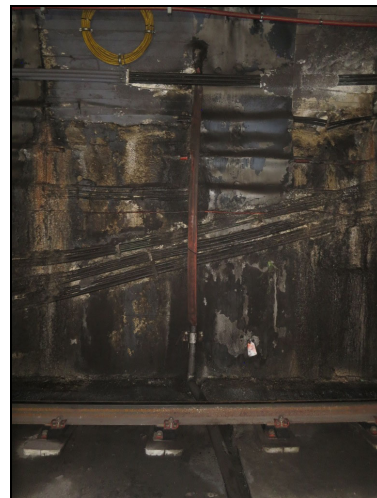


Foto 4: Filtració pantalla PK 103+663 v2.

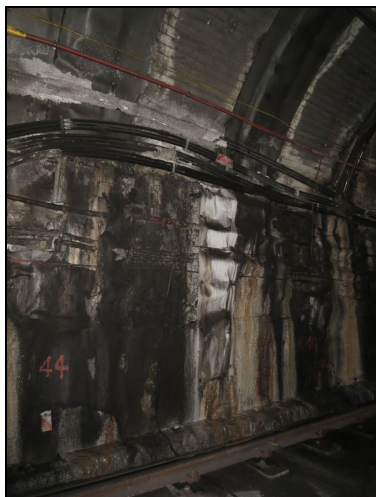


Foto 5: Filtració capcer+volta PK 103+666 v2.



Foto 6: Filtracions capcer+volta.



Foto 7: Filtració capcers PK 103+660-760 via 2



Foto 8: Filtració capcer PK 103+660-760 via 2



Foto 9: Filtració volta PK 103+660-760 v2.

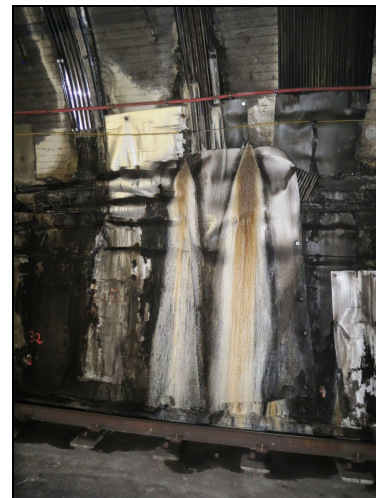


Foto 10: Filtració capcer PK 103+700 via 2



Foto 11: Filtració capcer PK 103+720 via 2



Foto 12: Filtració volta PK 103+660-760 v2.



Foto 13: Filtració capcer v2.



Foto 14: Filtració capcer+volta.



Foto 15: Filtració capcer+volta.



Foto 16: Filtració capcer+volta.



Foto 17: Filtració capcer+volta..



Foto 18: Filtració capcer+volta.

## **2.2. NORMATIVA BÀSICA FMB**



## OBJETO

Cumplir las disposiciones establecidas en la legislación vigente en lo referente a la "Coordinación de actividades empresariales" en la contratación de trabajos a empresas externas. (se incluyen las actividades de colaboración).

## ÁMBITO

Trabajos de personal externo en todas las instalaciones de F.C. Metropolità (estaciones, zona de vías, patios de vías y acopio, talleres, edificios y dependencias diversas).

## REFERENCIAS

Las disposiciones de esta normativa, no sustituyen sino que complementan las legalmente existentes de aplicación a los distintos trabajos y obras, y en especial:

Ley 31/95 "Prevención de Riesgos Laborales"

Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción"

Real Decreto 171/04 "Coordinación de actividades empresariales"

## RESPONSABILIDADES

La contratación de trabajo a empresas externas que impliquen la presencia de personal en instalaciones de F.C. Metropolità (estaciones, zona de vías, patios de vías y acopio, talleres, edificios y dependencias diversas), quedará vinculada al conocimiento y aceptación formal, por escrito, de la presente Norma por los contratistas.

Se entenderá también como contratación de trabajos a empresas externas los acuerdos de colaboración que impliquen la presencia de personal externo en las instalaciones de F.C. Metropolità.

Será responsabilidad de los Servicios de F.C. Metropolità que establecen contratos o acuerdos de colaboración, que los contratistas conozcan / reciban / acepten esta Norma, para garantizar su conocimiento por los mismos y en consecuencia su cumplimiento.

Asimismo será responsabilidad de estos Servicios que los contratistas conozcan / reciban / acepten las normas de seguridad de ámbito general que sean de aplicación a las diferentes actividades y que se indican en el punto 4, así como las normas para trabajos específicos publicadas en el "Libre de Procediments" (ámbito de Prevención) que sean de aplicación para trabajos concretos y que se indican en relación orientativa en el anexo 1.

Será responsabilidad de los contratistas el dar a conocer esta Norma a sus empleados y el velar por su estricto cumplimiento.

En el caso de subcontrataciones, esta responsabilidad será exigible al contratista principal y a todas las empresas subcontratadas por este.

Los contratistas y subcontratistas deben comunicar formalmente la recepción de esta Norma mediante la entrega a F.C. Metropolità del documento nº 1 o documento nº 2 (según forma de recepción) debidamente cumplimentado y firmado por una persona con capacidad de representación legal.

Los Servicios de F.C. Metropolità implicados en la contratación o solicitud de aprovisionamiento de ejecución de trabajos por empresas externas deberán tener constancia documental de la recepción de esta norma por dichas empresas. Esta constancia documental se mantendrá durante la duración de la ejecución de los trabajos contratados.

Cuando la empresa contratada sea proveedor habitual de F.C. Metropolità deberá quedar garantizado que ha confirmado la recepción de la norma en su versión actualizada.





Será responsabilidad de los contratistas solicitar a F.C.Metropolità la autorización de la subcontratación parcial de los trabajos contratados a otras empresas. F.C.Metropolità se reserva la facultad de no autorizar la subcontratación de empresas concretas o de determinados tipos de trabajo.

En función de la tipología de los trabajos, F.C. Metropolità se reserva la facultad de autorizar exenciones parciales a esta Norma, estableciendo formas alternativas de actuación. Los servicios afectados desarrollarán y acordarán los procedimientos operativos adecuados.

Será asimismo responsabilidad del contratista designar un operario como "recurso preventivo". Su designación será necesaria cuando los trabajos a realizar precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o cuando las actividades que se realicen sean consideradas de riesgo especial según se determina en el art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El recurso preventivo estará presente mientras se realicen los trabajos y dispondrá de formación en prevención de riesgos laborales, como mínimo, correspondientes a las funciones de nivel básico.

Será también responsabilidad del contratista aportar los materiales, productos y equipos de trabajo (máquinas, herramientas, equipos de protección, etc.) conformes a la normativa vigente, que sean necesarios para la realizar las tareas contratadas. Estos materiales, productos y equipos de trabajo deberán ser aceptados explícitamente por F.C. Metropolità que se reserva la facultad de no autorizar su uso.

En el caso de que F.C. Metropolità aporte máquinas o equipos de trabajo propios para uso de las empresas contratadas, esta/os deberán disponer del certificado de conformidad al RD 1215/97.

En el caso de que F.C.Metropolità aporte productos o sustancias, deberá disponerse junto a los trabajos de sus fichas de seguridad para información del personal de las empresas contratadas.

En cumplimiento de lo legalmente establecido en el ámbito de la Coordinación de Actividades Empresariales las empresas contratadas y subcontratadas deberán tener a disposición de F.C. Metropolità la información permanentemente actualizada que se indica:

1. Concierto con Servicio de Prevenció Ajeno o justificación del Servicio de Prevenció Propio.
2. Evaluación de riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva de las tareas contratadas
3. Inscripción en el REA según RD 1109/2007 (empresas de construcción)
4. Adecuación de los equipos de trabajo a la normativa vigente
5. Fichas de seguridad de los productos utilizados
6. Relación actualizada de los trabajadores presentes en los centros de trabajo o en los tajos
7. Documentos TC's de los trabajadores
8. Certificado del dictamen de la vigilancia de la salud y, explícitamente, si se trata de un trabajador de especial sensibilidad.
9. Registro de la formación de cada trabajador en materia de Prevención de Riesgos Laborales



10. Formación específica de cada trabajador en función de las tareas que realiza: Recurso preventivo, Piloto Homologado de Seguridad, Carretilla automotora, Tractor de vía, Puente Grúa, Soldador, Instalaciones eléctricas,...
11. Justificación de entrega de Equipos de Protección Personal a cada trabajador
12. Procedimiento interno a seguir en caso de accidente laboral
13. Relación de accidentes laborales y sus investigaciones.

Asimismo, en cumplimiento de lo legalmente establecido en el ámbito de la Coordinación de Actividades Empresariales, se entenderá que con la entrega de este Procedimiento P055, F.C. Metropolità cumple con la comunicación de información genérica sobre:

- a) Riesgos del entorno en el que se desarrollarán los trabajos contratados
- b) Medidas preventivas aplicables en referencia a estos riesgos
- c) Medidas y actuaciones en caso de emergencia

Resto de responsabilidades contenidas dentro del Desarrollo

## DEFINICIONES

A efectos de esta norma se entiende por trabajos en la red de Metro los de cualquier índole efectuado por personal externo a F.C. Metropolità en estaciones, túneles y dependencias, durante o fuera de las horas de servicio al público.

Resto de definiciones dentro del Diccionario General de definiciones.

## DESARROLLO

1. Introducción.
2. Descripción de las instalaciones.
3. Riesgos en túneles, estaciones, trenes y centros de trabajo.
4. Normativa interna de Metro de aplicación.
5. Algunos conceptos básicos de interés.
6. Protecciones técnicas y equipos de protección individual.
7. Actuación en caso de accidente laboral.
8. Situación de emergencia.

Anexo 1 . Relación de normativa específica de seguridad.

Anexo 2. Trabajos de empresas externas. Protecciones técnicas y equipos de protección individual a utilizar por los operarios.

Documento 1 . Confirmación de recepción del procedimiento por la empresa externa, en sesión de trabajo

Documento 2 . Confirmación de recepción del procedimiento por la empresa externa, por envío postal.



## 1 - INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 31/95 de "Prevención de Riesgos Laborales", en el Real Decreto 1627/97 sobre "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción" y en el Real Decreto 171/04 "de coordinación de actividades empresariales", se explican los riesgos genéricos existentes en el túnel, estaciones, centros y dependencias de F.C. Metropolità, como riesgos inherentes al entorno de los puestos de trabajo o actividades que desarrollarán las empresas externas contratadas, al objeto de que sea puesto en conocimiento de todo su personal (Dirección de obra, Técnicos, Mandos Intermedios y Operarios, incluidos de forma explícita los de empresas subcontratadas por la empresa principal).

En concreto, se da con ello cumplimiento a lo prescrito en el artículo 24 de la Ley 31/95 sobre "Coordinación de Actividades Empresariales" y a su posterior desarrollo según Real Decreto 171/04, estableciendo una comunicación entre las Empresas intervinientes sobre los riesgos inherentes a cada una de ellas, para velar por la salud de los trabajadores.

Corresponderá a las empresas contratadas y subcontratadas determinar los riesgos laborales específicos de las diferentes actividades para las cuales han sido contratadas, definiendo los riesgos en las distintas tareas o puestos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente y según la buena practica profesional, y darlos a conocer a todo su personal. Para ello, las Empresas contratadas y subcontratadas deberán elaborar la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo que comprendan todas las actividades objeto de contrato.

Asimismo, las empresas contratadas y subcontratadas deberán comunicar formalmente los riesgos que se deriven de la ejecución de las actividades contratadas que puedan afectar a los puestos de trabajo, instalaciones o actividades de F.C. Metropolità. La empresa contratada principal deberá velar por el cumplimiento de esta comunicación.

Será condición necesaria para la contratación de actividades, que las Empresas adjudicatarias y las subcontratadas dispongan de la evaluación de riesgos de sus puestos de trabajo. A tal efecto, deberán confirmar a Metro que tiene cumplimentada dicha evaluación. La empresa contratada principal deberá garantizar el cumplimiento de esta condición.

Las empresas contratadas y subcontratadas se someterán al criterio de los Técnicos de Metro o de los Coordinadores de Seguridad externos designados por Metro, en materia de Prevención.

## 2 - DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

### 2.1 - TÚNELES ENTRE ESTACIONES

En los túneles entre estaciones existen las siguientes instalaciones:

#### Instalación de vías .-

Está constituida por carriles longitudinales soldados y fijados mediante grapas elásticas a traviesa de madera sobre lecho de balasto o a placa de hormigón sobre solera o traviesa de hormigón pretensado.

En las líneas 1, 2, 3, 4 y 5, el túnel es, generalmente, de doble vía y en determinados puntos se establecen zonas con cambios entre vías. Existen zonas de túnel con instalación de vía única.

Para prevenir atropellamientos existen cada 50 m aprox. al tresbolillo unos refugios (burladeros) en los hastiales de los túneles. Los tramos Barceloneta - La Pau de línea 4, y Paral·lel - Monumental y La Pau - Pep Ventura de línea 2 y Can Vidalet – Collblanc de línea 5 no disponen de burladeros.



En la línea 9 el túnel es tubular y está dividido por una losa intermedia, ofreciendo dos túneles de vía única superpuestos. Existen rampas de comunicación entre ambos niveles.

A lo largo del túnel y a nivel de la vía existe una zona para tránsito de personas (mantenimiento, evacuación,...)

### **Instalación de líneas de tracción .-**

La alimentación eléctrica de los trenes se efectúa mediante línea de tracción a 1200 Vcc (líneas 2, 3, 4 y 5) o 1500 Vcc (línea 1 y 9).

En todas las líneas dicha alimentación eléctrica se efectúa mediante "catenaria rígida" que está suspendida de la bóveda del túnel a una altura superior a 3,5 m.

### **Tendido de cables .-**

A lo largo del túnel discurren las instalaciones de energía de tracción, alimentación de estaciones, alumbrado y fuerza de túnel, señalización y comunicaciones que están fijados a 1,5 m aprox. de altura a los hastiales de los túneles.

Por un lateral discurren las instalaciones de alumbrado, fuerza, señalización y comunicaciones. Por el otro, la alimentación de estaciones (6 Kv) y los feeders de alimentación de la línea de tracción.

En algunos tramos pueden existir tendidos a 25/11 Kv que discurren bajo canal de hormigón al pie de los hastiales y en algún caso fijados a los hastiales, junto a la bóveda.

Todos los cables de A.T. y los tendidos canalizados están señalizados a lo largo de su recorrido.

### **Iluminación .-**

A lo largo del túnel existe una línea de alumbrado a 1,75 m de altura en uno o ambos hastiales con puntos de luz cada 25 m aprox. con lamparas de descarga de 18 w. En los puntos de luz se dispone de toma de corriente a 220 v.

### **Instalaciones de Señalización / Circulación .-**

Existe instalación de señalización y circulación (Train-stop, ATP, ATO, ATC, ATS) con equipos a nivel de vía y fijados a los hastiales. Estos sistemas funcionan a pequeñas tensiones.

### **Comunicaciones .-**

Las comunicaciones en el interior de túnel deben establecerse a través de equipos de radiotelefonía portátiles con selección de frecuencia específica para cada una de las líneas de la red. Existen equipos de radiotelefonía en todos los trenes en servicio. Disponen de radioteléfonos portátiles los Mandos Intermedios de Explotación y los Pilotos Homologados.

En cabeceras de andén, colas de maniobra y apartaderos existen teléfonos conectados directamente al CCM.

### **Ventilación. Pozos de agotamiento .-**

En gran parte de los tramos de túnel interestaciones existen pozos de ventilación con conexión directa al exterior a través del propio conducto y mediante escalera de gato. La trampilla de acceso ubicada en la reja exterior está cerrada con llave unificada. En estos pozos se dispone de cuadro eléctrico con toma para soldadura (220 v-32 A).



En diversos tramos de túnel existen pozos de agotamiento para la recogida de aguas filtradas a lo largo del trazado del túnel. Estos pozos están ubicados en un lateral del túnel y se accede a los mismos por una galería de paso.

### **Generalidades .-**

El acceso a los túneles se produce por los extremos de los andenes de las estaciones a través de las escaleras de gato ancladas a los hastiales, salvando una altura de 1,10 m aprox. en línea 1 y 1,00 m aprox. en líneas 2, 3, 4, 5 y 9.

En días laborables de lunes a jueves y en domingos, la circulación de trenes para la prestación del servicio al público se inicia a las 05:00 horas, finalizando aproximadamente a las 01:00 al llegar los últimos trenes a las estaciones finales.

En viernes, la circulación de trenes se inicia a las 05:00 horas y finaliza aproximadamente a las 03:00 horas en las estaciones finales

En sabados y vísperas, la circulación de trenes se inicia a las 05:00 horas, ofreciendo servicio de forma ininterrumpida hasta las 05:00 horas del día siguiente.

### **2.2 – ESTACIONES**

En las estaciones de la red existen las siguientes instalaciones:

#### **Cabina de Jefe de Estación (CJE)/ Centro de Control Local (CCL)–**

Está ubicada en el vestíbulo principal. En ella se concentran los sistemas de comunicación; cuadro de mandos de alumbrado de estación y túnel, control de pozos de agotamiento, escaleras mecánicas, ventilación y detección de incendios; monitores de sistema de tvcc.

#### **Panel de Control Manual.-**

En los andenes de las estaciones con puertas en borde de andén, existen paneles de control manual de dichas puertas.

### **Comunicaciones .-**

- Interfonía - Entre andenes y vestíbulos con Cabina de Jefe Estación (CJE) o (CCL) y con CCM
- Interfonía - Entre CCM y el interior de los trenes de las líneas automáticas
- Telefonía automática - Permite la comunicación desde la CJE con el CCM y las estaciones y dependencias de la empresa.
- Telefonía selectiva - Permite la comunicación directa con el CCM desde la CJE o CCL y desde la cabecera de los andenes.
- Megafonía - En andenes, vestíbulos y pasillos de enlace y dependencias técnicas. Tiene control local desde CJE o CCL y centralizado desde CCM.
- Carteles INP de información al pasaje en andenes y vestíbulos. También en trenes de líneas automáticas.

### **Seguridad y Protección Civil.-**

- Sistema de videovigilancia de los distintos ámbitos de las estaciones y del interior de los trenes de líneas automáticas.
- Sistema de detección de incendios en dependencias técnicas e instalaciones críticas de las estaciones.



### **Alumbrado .-**

Las líneas de alumbrado se alimentan permanentemente de la acometida de "Metro" que recibe suministro de la línea de 6 Kv. que se transforma a 220 v en el cuarto de A.T. de la estación.

Existe una acometida "auxiliar" servida directamente por una Compañía Eléctrica que alimenta permanentemente un 10/15% de los puntos de luz, constituyendo el alumbrado de "sereno".

En caso de fallo de la acometida "Metro", se conecta de forma automática la acometida auxiliar a todo el alumbrado y servicios esenciales.

En las zonas de uso público y en dependencias técnicas existen equipos autónomos de alumbrado de emergencia.

### **Dependencias Técnicas .-**

En las estaciones existen generalmente las Dependencias Técnicas siguientes:

Cuarto de B.T.	(llave unificada; disponible en CJE o CCL)
Cuarto de Ventiladores	(llave unificada; disponible en CJE o CCL)
Centro de Transformación (CT)	(llave unificada de especialista) (acceso restringido)
Cuarto de Enclavamientos	(llave unificada de especialista) (acceso restringido)
Cuarto de comunicaciones	(llave unificada de especialista) (acceso restringido)
Cámara de seccionadores	(llave unificada de especialista) (acceso restringido)

En algunas estaciones existen Subestaciones rectificadoras (Subcentrales) con acceso restringido mediante llave unificada de especialista

### **Instalaciones Electromecánicas .-**

Existen generalmente las siguientes instalaciones.

- Escaleras mecánicas - foso superior e inferior para mantenimiento
- Ascensores - de andenes a vestíbulos y de vestíbulos a exterior (solo en estaciones adaptadas a PMR)
- Líneas de peaje - en vestíbulos
- Fosas sépticas - aguas residuales de la estación

### **Generalidades .-**

Los accesos a los vestíbulos principales de las estaciones permanecen abiertos durante la prestación del servicio (días laborables de lunes a jueves y domingos, de 05:00 a 24:00 h; los viernes de 05:00 a 02:00 h; y los sábados y vísperas de las 05:00 h hasta las 05:00 h del día siguiente).

Una puerta de acceso al vestíbulo principal dispone de cerradura con llave unificada Kaba.

En CJE o CCL existe botiquín para primeros auxilios, máscara autónoma de oxígeno, linterna recargable y 2 chalecos de alta visibilidad.

Existe material de emergencia habitualmente en el Cuarto de Material de la estación (caja de herramientas, 2 equipos de puesta a tierra de la línea de tracción, accesorios de evacuación de tren y vías).

En andenes, vestíbulos y junto a dependencias técnicas existen extintores de incendios de 10 k de polvo polivalente.



### **2.3 - SUBCENTRALES**

Se encuentran en las propias estaciones o en dependencias anexas a la red de Metro.

En ellas se realiza la recepción, transformación y rectificación del suministro de energía eléctrica de las acometidas de Compañía a 11/25 kv, para su distribución a la línea de alimentación de corriente de tracción o alimentación de 6 kV a estaciones.

El acceso a las mismas se efectúa con llaves unificadas de especialista y esta controlado desde el CCM. El acceso está restringido al personal cualificado.

### **2.4 – CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Se encuentran en todas las estaciones y talleres/cocheras de metro

En ellos se realiza la transformación de la tensión de 6000 V de los cables de alimentación que provienen de las Subcentrales a las tensiones de 220/380 V para suministro eléctrico a las instalaciones de estaciones, túneles y dependencias

El acceso a los mismos está restringido a personal cualificado o autorizado y se efectúa con llave unificada de especialista. Está controlado desde CCM.

### **2.5 – CÁMARA DE SECCIONADORES**

Se encuentran en dependencias de algunas estaciones y Subestaciones Rectificadoras.

En ellas están ubicados los seccionadores de tracción, que permiten sectorizar, dar continuidad eléctrica o poner a tierra tramos de catenaria (1200 ó 1500 Vcc).

El acceso a las mismas está restringido a personal cualificado o autorizado y se efectúa con llave unificada de especialista. Está controlado desde CCM.

### **2.6 – CCM**

Instalación exterior a la red desde la que se controlan en funcionamiento del servicio:

- Los sistemas de ayuda a la circulación de trenes (señales, enclavamientos, sistema ATP, sistema ATO, sistema ATC, sistema ATS, regulación del intervalo)
- El telemando de la propia circulación de trenes en las líneas automáticas
- El telemando de energía (operación de subcentrales, red de 6 kV de alimentación de estaciones, líneas de tracción y sus seccionamientos)
- El estado de las instalaciones de estaciones (ventilación, escaleras mecánicas, pozos de agotamiento, sistema de videovigilancia, detección de incendios, puertas de borde de andén,...).
- Telemando de las instalaciones fijas en las líneas automáticas.
- Telemando de instalaciones de validación y venta en líneas automáticas
- Telemando de sistema de puertas de borde de andén en líneas automáticas
- Las comunicaciones (radiotelefonía, telefonía automática y selectiva, megafonía centralizada y radio Metro).

Desde CCM se supervisa el funcionamiento de la red cuando permanece abierta al público, y se controla las actividades de mantenimiento en la misma en las horas en que no se presta servicio.

El control de la red se efectúa las 24 horas del día desde el CCM Principal (Oficinas Sagrera). Al mando del CCM está el Supervisor que gestiona la actuación del personal de control de los pupitres de circulación, estaciones, vigilancia, telemando de energía, etc... de todas las líneas de la red



La línea 9 dispone de un Coordinador específico (Cap de Línia Automàtica – CLA) a las órdenes del Supervisor.

Existe un CCM para emergencias en Sagrada Família línea 2 que puede asumir la gestión de la red (en degradado) en caso de emergencia / incidencia en el CCM Principal.

## 2.7 - TALLERES

Los talleres de Metro son convencionales, con existencia de equipos de trabajo y maquinaria diversa, elementos de elevación y transporte.

Están conectados a las líneas de la red mediante túneles de enlace para permitir el paso de los trenes.

Las Cocheras y Talleres de mantenimiento de unidades de tren cuentan con las siguientes instalaciones específicas:

- Puente automático de lavado de trenes
- Zona de soplado de bajos de tren
- Foso de torneado de ruedas
- Fosos de mantenimiento de trenes (90 m de longitud y 1'65m. de altura) o zona de mantenimiento de trenes con vía sustentada por pilarillos de 1m de altura.
- Plataformas elevadas para acceso a trabajos en techos de tren
- Equipos automáticos de lavado de piezas
- Línea de tracción (catenaria rígida)

Estos talleres están en servicio a las 24 horas del día bajo la responsabilidad del personal técnico de Material Móvil (Responsable Técnico, Responsable de Turno, Responsable de Revisión o Jefe de Turno de Puerta Cocheras).

## 2.8- TRENES

Los trenes de todas las líneas de la red están formados por composiciones de cinco coches (normalmente cuatro coches motores y un remolque).

En las líneas convencionales (1, 2, 3, 4 y 5), los coches disponen de cuatro puertas en ambos laterales de la caja de pasaje. Los coches motores disponen de cabina de conducción aislada, con puerta de servicio a caja de pasaje, con cerradura de llave de cuadradillo. Algunas series disponen de puertas de servicio frontales y laterales en cabina de conducción.

En servicio normal la puesta en marcha y circulación del tren está vinculada al cierre de todas las puertas laterales del tren (de pasaje y de servicio).

El acceso a las cabinas de conducción está restringido al personal de conducción (motorista) y Mandos Intermedios de Gerencias. El resto del personal y el personal externo que deba acceder a cabina de tren por motivos concretos, podrá realizarlo previo conocimiento y autorización del CCM y conocimiento del motorista (en cabina de conducción, de cola o intermedia).

En la línea 9 (línea automática) los trenes no disponen de cabina de conducción, pero sí de pupitre de conducción escamoteable.

## 2.9 EDIFICIOS / LOCALES DE OFICINAS

Existen edificios destinados a oficinas (Zona Franca 2, Sagrera, Santa Eulàlia) y locales habilitados como oficinas en los diversos talleres de F.C. Metropolitana.

## 3 - RIESGOS EN TÚNELES, ESTACIONES, TRENES Y CENTROS DE TRABAJO

Se detallan los riesgos asociados al entorno de los puestos de trabajo que desarrollan su labor en los túneles, estaciones, trenes y centros de Metro. Estos riesgos deben considerarse comunes a todos estos puestos de trabajo.





Los riesgos derivados de la propia actividad laboral deberán ser reflejados por las Empresas contratadas y subcontratadas en la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo.

### 3.1 - TÚNELES

- Riesgo de caída de altura desde andén a vías.
- Riesgo de caída de altura al bajar/ subir a vías desde andén.
- Riesgo de caída de altura del tren a la vía, al salir o asomarse por puertas de pasaje o puertas de testera frontales o laterales.
- Riesgo de caída de altura al acceder a pozos de agotamiento o ventilación desde la zona de vías, o desde el exterior
- Riesgo de caída al mismo nivel al desplazarse por la zona de vías, debido al suelo irregular o a la existencia de obstáculos o elementos de las instalaciones fijados al suelo
- Riesgo de pisadas sobre elementos inestables (balasto, tapas de canales,...)
- Riesgo de golpe con objetos inmóviles (con la propia estructura o con elementos de las instalaciones fijados en el suelo o en los hastiales)
- Riesgo de golpe con tren en via contigua, al asomar parte del cuerpo o elementos en manipulación por ventanas o puertas de tren.
- Riesgo de atrapamiento por o entre objetos, si se pasa o manipula sobre un cambio de vías cuando este se acciona (puede ser accionado a distancia por el CCM).
- Riesgo de atrapamiento (con la propia estructura o con elementos de las instalaciones fijados en hastiales) al asomar parte del cuerpo o elementos en manipulación, por ventanas o puertas de tren
- Riesgo de contacto eléctrico con la línea de tracción (catenaria rígida)
- Riesgo de atropellamiento por la circulación de trenes o vehículos auxiliares durante las horas de servicio
- Riesgo de atropellamiento por la circulación de vehículos auxiliares o trenes de pruebas en horas fuera de servicio

Las condiciones ambientales habituales en el interior de los túneles no son causa de riesgo laboral

- La contaminación ambiental del aire por agentes físico-químicos (polvo, metales, fibras, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, humos de combustión), y agentes microbiológicos (bacterias, hongos) ofrece niveles bajos, disponiendo de una atmósfera higiénicamente aceptable. Existe un buen nivel de renovación de aire por ventilación natural o forzada.
- Las condiciones de temperatura y humedad pueden alcanzar niveles de incomfortabilidad. No se detectan situaciones de riesgo de estrés térmico
- Los niveles de iluminación de los túneles están previstos para posibilitar el desplazamiento por los mismos. Para efectuar tareas concretas debe utilizarse alumbrado localizado para complementar la iluminación de la zona

### 3.2 - ESTACIONES

- Riesgo de caída de altura desde andén a zona de vías. (\*)
- Riesgo de caída de altura al subir/bajar de via a andén. (\*)
- Riesgo de caída de altura al acceder del tren al andén o viceversa. (en estaciones con puertas en borde de andén no existe este riesgo)
- Riesgo de caída de altura de trenes estacionados a la vía, al salir o asomarse por puertas de pasaje o puertas de testera frontales o laterales.
- Riesgo de caída de altura al acceder a determinadas dependencias técnicas (pozos agotamiento, ventilación).
- Riesgo de caída al mismo nivel al desplazarse por escaleras, escaleras mecánicas, pasillos, vestíbulos y dependencias
- Riesgo de pisada sobre objetos o elementos inestables o resbaladizos



- Riesgo de golpe con objetos inmóviles al desplazarse por la estación (elementos de mobiliario o de instalaciones fijadas a suelos o paramentos) o al asomar partes del cuerpo o elementos en manipulación por ventanas o puertas de tren en movimiento.
- Riesgo de golpes con elementos móviles de las instalaciones (torniquetes, puertas enclavadas, puertas de accesos y dependencias, puertas de trenes, puertas borde andén) o con trenes en movimiento.
- Riesgo de atrapamiento con elementos diversos (torniquetes, puertas enclavadas, puertas dependencias, puertas trenes, puertas borde andén, escaleras mecánicas) en desplazamientos por la estación o al asomar parte del cuerpo por ventanas o puertas del tren.
- Riesgo de atrapamiento con puertas o tapas de acceso a dependencias o recintos por cierre intempestivo debido a corrientes de aire generadas por el efecto pistón de los trenes
- Riesgo de contacto eléctrico con la catenaria rígida si se toca con elementos alargados desde los andenes, desde escaleras a vestíbulo, o desde la propia zona de vías.
- Riesgo de atropellamiento por trenes o vehículos auxiliares si se accede a la zona de vías de la estación o se permanece en el borde del andén. (\*)
- Riesgos causados por seres vivos, por la actuación incívica de usuarios

(\*) En las estaciones con puertas en borde de andén, este riesgo está presente tan solo si dichas puertas permanecen abiertas.

### **3.3 - DEPENDENCIAS TÉCNICAS DE ACCESO RESTRINGIDO (SUBCENTRALES, CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, CÁMARAS DE SECCIONADORES)**

El acceso a estas dependencias desde las estaciones o en algunos casos desde túnel, está condicionado a disponer de la autorización de acceso para efectuar operaciones concretas en su interior.

Los riesgos existentes más relevantes serán los asociados a la propia actividad profesional a desarrollar en su interior. Estos riesgos deberán ser reflejados en la evaluación de riesgos efectuada por las Empresas contratadas.

Los riesgos de entorno en estas dependencias serán:

- Riesgo de caída de altura desde dependencia a zona de vías por trampilla en bóveda de túnel o puerta de entrada de materiales en hastial de túnel (SC)(CT).
- Riesgo de caída de altura al acceder por escalas fijas (SC) (CT).
- Riesgo de caída de altura al acceder a sus pozos de ventilación (SC)(CT).
- Riesgo de caída al mismo nivel al desplazarse por su interior.
- Riesgo de pisada sobre elementos inestables (falsos suelos) (SC)
- Riesgo de golpe con objetos inmóviles (armarios de equipos, cuadros de mando, galerías de cables de altura reducida, bandejas de cables,..)
- Riesgo de atrapamiento con equipos/elementos de ventilación (aspas, correas de transmisión) (SC)(CT)
- Riesgo de contacto eléctrico accidental con elementos sometidos a alta tensión o a tensiones especiales (estos elementos están protegidos en celdas cerradas o por alejamiento máximo con respecto al piso de la dependencia)
- Riesgo de contacto eléctrico al realizar trabajos en proximidad de cables con tensión.
- Riesgo de atrapamiento con puertas o tapas de acceso a dependencias o recintos por cierre intempestivo debido a corrientes de aire generadas por el efecto pistón de los trenes



### 3.4 – TALLERES

- Riesgo de caída de altura al desplazarse junto a fosos de mantenimiento de trenes
- Riesgo de caída de altura junto a fosos de torno de ruedas, de cambio de motores
- Riesgo de caída de altura de tren a vía, piso o foso al asomar o salir por puertas de tren
- Riesgo de caída al mismo nivel en desplazamientos por la dependencia
- Riesgo de caída de objetos desprendidos en la zona de actuación de los puentes-grúa
- Riesgo de golpe con objetos inmóviles, con elementos fijados o depositados en el suelo o fijados a los paramentos
- Riesgo de golpe con objetos móviles, con elementos transportados en los puentes-grúa
- Riesgo de atrapamiento con elementos estructurales al asomar parte del cuerpo por ventanas o puertas de tren en maniobra.
- Riesgo de atropellamiento, golpe o choque con vehículos, con trenes en movimiento o carretillas automotoras
- Riesgo de contacto eléctrico con línea de tracción si se accede a techo de tren
- Riesgo de caída de altura si se accede a techo de tren

En los túneles de enlace de los talleres con las líneas de la red debe considerarse que existen los riesgos genéricos de túnel

### 3.5 – TRENES.

- Riesgo de caída de altura de tren a vía, piso o foso al asomar o salir por puertas de tren.
- Riesgo de golpes o atrapamientos con elementos estructurales, elementos de instalaciones o vehículos que circulen por vía contigua al asomar partes del cuerpo u objetos en manipulación por ventanas o puertas de tren en circulación, maniobra o parado.
- Riesgo de golpes con elementos fijos del tren (barras, asientos, etc..) durante los desplazamientos por el interior del mismo.
- Riesgo de atrapamientos con elementos móviles del tren (puertas de pasaje, de testeras, ventanillas)
- Riesgo de contacto eléctrico con catenaria durante los trabajos en el techo del tren.
- Riesgo de caída de altura al acceder al techo del tren o durante los trabajos en el msmo.
- Riesgo de accidente de tránsito por colisión del tren con otro tren o elemento de las instalaciones

### 3.5 – OFICINAS.

- Riesgo de caída al mismo nivel en el desplazamiento por escaleras de obra, pasillos, vestíbulos y dependencias.
- Riesgo de pisadas sobre objetos o elementos inestables o resbaladizos
- Riesgo de golpes con elementos inmóviles (elementos de las instalaciones fijadas a suelos o paramentos, mobiliario, cableado,...)
- Riesgo de contacto eléctrico con cableado sin protección o con protección deteriorada.
- Riesgo de sobreesfuerzos en el manejo de cajas, archivadores, paquetería.
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos en los desplazamientos por patios.



#### 4 - NORMATIVA INTERNA DE METRO DE APLICACIÓN

El personal de empresas externas que acceda a la red o instalaciones de F.C. Metropolità para efectuar trabajos, deberá estar en posesión de la correspondiente autorización de carácter nominal e identificativo, que deberá mostrar al acceder a las mismas, y una vez en su interior, también a petición de cualquier empleado de F.C. Metropolità.

En la permanencia o desplazamiento por las instalaciones de la red deberán respetarse las normas vigentes para el propio pasaje:

- Reglamento de viajeros de F.C. Metropolità
- Normas de Funcionamiento de F.C. Metropolità

Debe destacarse que está prohibido fumar en todas las instalaciones interiores de la Red de Metro, Centros de Trabajo, Locales y Dependencias en cumplimiento de la Ley 28/2005

Asimismo, esta prohibido fumar en los trenes, en los vehículos auxiliares y en las instalaciones al exterior en las que exista riesgo de incendio o explosión.

Detallamos además, otros puntos especialmente relevantes en referencia a las normas sobre comportamiento seguro dentro de los trenes y estaciones:

- En la utilización de escaleras mecánicas los usuarios se colocarán a la derecha, dejando libre el paso en la izquierda
- No se trasladarán en escaleras mecánicas o ascensores elementos pesados o muy voluminosos (100x60x25 cm)
- Las escaleras mecánicas y ascensores no se utilizarán para el transporte de cargas. Se podrán llevar cargas a mano (no superiores a 25 kg)
- No se accionarán los pulsadores de emergencia de escaleras mecánicas, ascensores o interfonos sin causa justificada.
- No se iniciará la salida de o entrada a los trenes si ha sonado ya la señal acústica de cierre de puertas
- Antes de entrar en los trenes se dejará salir a los usuarios que deseen abandonarlos, esperando junto a las puertas de los coches.
- No se accederá a los trenes con productos o materiales peligrosos o molestos, con recipientes con posibles fugas o con paquetes voluminosos (100x60x25 cm).
- No se accionarán los tiradores de alarma de los trenes sin causa justificada.
- No se impedirá ni forzará el cierre o la apertura de las puertas de los trenes, ni de las puertas de borde de andén.
- En los andenes sin puertas en borde, no se permanecerá en el borde de seguridad de los mismos (zona con pavimento diferenciado o pintado de blanco), ni se asomarán a la zona de vías.
- No se accederá a la zona de vías.(para acceder a las vías es necesaria la autorización explícita del CCM)
- Se atenderán las indicaciones sobre el servicio que efectúen los empleados de F.C. Metropolità
- Se atenderán las indicaciones de los carteles informativos y los mensajes emitidos por megafonía.
- Se advertirá al personal de F.C. Metropolità de las anomalías que se puedan observar.

En referencia a las normas sobre comportamiento seguro dentro de cualquier dependencia (túneles, estaciones, talleres, patios, oficinas, locales técnicos,...) deben destacarse estos puntos especialmente relevantes:

- Esta prohibida la utilización de máquinas, equipos de trabajo, productos o sustancias de F.C. Metropolità sin su permiso explícito
- No está permitido almacenar materiales, productos, herramientas o, residuos fuera de los lugares establecidos por F.C. Metropolità
- Esta prohibida la utilización de aparatos electrónicos personales (transistores, walmans, MP3, móviles,...) que puedan originar ruidos en la zona de trabajo, distracciones a sus usuarios o dificultar la comunicación de ordenes, aviso o consignas.



- En patios exteriores , naves y estacionamientos se transitará peatonalmente por las zonas establecidas y si no existen se extremará la prudencia.
- En patios exteriores, naves y estacionamientos se circulará con vehículo respetando las limitaciones de velocidad y la señalización viaria de cada centro. Se prestará especial atención a los viandantes.
- Al finalizar los trabajos en cada jornada se restablecerán las condiciones de orden y seguridad de la zona afectada
- Se respetara la señalización de seguridad de los centros
- Se mantendrán las vías de evacuación y los medios de extinción libres de obstáculos y en condiciones de ser usados.
- Las puertas o tapas de acceso a dependencias o recintos en estaciones, deben mantenerse cerradas. Si deben permanecer abiertas de forma temporal, se fijarán para evitar cierres intempestivos motivados por el efecto pistón de los trenes.
- Las botellas de gases estarán fijadas. Se almacenaran en los lugares establecidos, separadas según clase de producto y las llenas de las vacías.
- Los envases de productos permanecerán tapados
- Los trabajos en altura superior a los 2 m. o en altura de operación superior a 3,5 m. se efectuarán con elementos de protección frente al riesgo de caída
- No se utilizarán envases con productos sin etiquetar
- Los residuos generados se tratarán según las especificaciones establecidas por F.C. Metropolità
- Esta prohibido verter sustancias al alcantarillado.
- No deben consumirse productos alcoholicos o estupefacientes en la jornada de trabajo
- Si por tratamiento médico se están tomando medicamentos que pueden alterar la atención o los reflejos, se pondrá en conocimiento del mando responsable.

En referencia a la ejecución de las diferentes actividades, deberán respetarse las siguientes normas de seguridad de ámbito general:

- P092 Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro.
- P093 Normas para la ejecución de trabajos por personal externo en la red de Metro.
- P094 Normas para la realización de operaciones de corte o reposición de tensión en la red de Metro.
- P089 Normas de utilización del vestuario de alta visibilidad y de los elementos de señalización de alta visibilidad.
- P099 Actuaciones del personal en cabinas y cajas de pasaje de los trenes.
- P104 Norma de seguridad para trabajos en cocheras del Servicio de Material Móvil.
- P107 Normas de ejecución de trabajos por personal externo en talleres, cocheras o dependencias del Servicio de Material Móvil.

En concreto, y en lo relativo a la ejecución de obras o acopios de material en las instalaciones de FC Metropolità se tendrá en cuenta la siguiente disposición:

En caso de ser necesaria la delimitación de una zona en concreto para evitar el acceso de personas ajenas a la obra (obras, acopios de material, etc.), dicha zona deberá quedar correctamente señalizada y cerrada en todo su perímetro. El lugar de acceso a la zona delimitada deberá estar permanentemente vigilado o provisto de elementos fijos que impidan el acceso si no son retirados de forma voluntaria (valladas, cadenas, etc.)

En estaciones y sus dependencias, deberá tenerse en consideración que el efecto pistón derivado de la circulación de trenes puede producir fuertes corrientes de aire. Este aspecto deberá tenerse en cuenta a la hora de prever acopios o movimientos de materiales, así como en la instalación de elementos provisionales (valladas, andamios, balizas, lonas, señalización, etc.) de forma que no se vea comprometida su estabilidad.



Estas corrientes de aire también pueden ocasionar movimientos rápidos e inesperados de elementos móviles como puertas o tapas de instalaciones, por lo que se fijará las puertas o tapas que deban permanecer abiertas temporalmente”

En lo relativo a la designación de personal de empresas externas como de Pilotos Homologados de Seguridad se aplicará lo establecido en

D041 Pilotos homologados de seguridad (PHS). Normativa general  
P487 Piloto Homologado de seguridad (PHS). Procedimiento de Homologación

Adicionalmente, existe normativa específica para determinadas actividades que se pueden desarrollar en ámbitos concretos, que se relaciona en anexo 1.

## **5- ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS DE INTERÉS**

### **5.1 -TÚNELES Y ESTACIONES**

- No está permitido el acceso de personal a la zona de vías sin el conocimiento y autorización del CCM
- No puede pasarse de andén a andén por la zona de vías
- El borde de andén debe considerarse zona de vías a los efectos de efectuar trabajos o depositar materiales (distancia de protección mínima de 100 cm).
- Los trabajos sobre escalera de mano o plataforma situada a una distancia inferior a 1,0 m. del borde de andén deben considerarse “trabajos en altura” si la altura de operación es superior a 2,5 m. o si los pies del operario están a más de 1,0 m. del piso.
- La línea de tracción (catenaria rígida) siempre están con tensión, salvo confirmación expresa y comprobación de su ausencia
- Para efectuar trabajos junto a la línea de tracción deberán colocarse equipos de “puesta a tierra” en la misma, según procedimiento especificado en la normativa interna de Metro.
- Siempre debe accederse al túnel con vestuario o elementos de Alta Visibilidad
- Las personas aisladas o grupos de operarios que accedan al túnel irán provistos de un radioteléfono sintonizado a la frecuencia de la línea correspondiente.
- No está permitido fumar.

### **5.2 – TALLERES**

- La línea de tracción de las vías de cocheras siempre está con tensión, salvo que se efectúen las maniobras concretas establecidas para cortar la misma (abrir seccionador de corte y puesta a tierra, enclavar el seccionador con candado personal)
- La ejecución de trabajos está sometida al criterio del personal técnico de Material Móvil (Responsable Técnico, Responsable de Turno, Responsable de Revisión o Jefe de Turno de Puerta Cocheras).
- Los desplazamientos del personal se efectuarán por las zonas establecidas al efecto, respetando las líneas de gálibo de los trenes.
- No se saltará sobre los fosos de revisión. Se rodearán a se pasará por las pasarelas colocadas al efecto.
- No se subirá a las pasarelas de acceso a techo de tren si hay tensión en catenaria
- No está permitido fumar.



### **5.3 – TRENES.**

- No debe asomarse parte del cuerpo u objetos en manipulación por ventanas o puertas de los trenes en circulación o maniobra para evitar el riesgo de golpe o atrapamiento con elementos estructurales, instalaciones u otros trenes.
- No está permitido el paso entre coches por puertas testeras cuando el tren esté en circulación o movimiento.
- No está permitido fumar

### **5.4 – GENERAL**

En los trabajos contratados en que Metro haya determinado la necesidad de que la Empresa contratada disponga de un "Piloto Homologado de Seguridad" (PHS) (empleado de la propia Empresa formado por Metro), corresponderá a dicho "piloto" velar por el cumplimiento de la normativa interna del Metro que sea de aplicación a las actividades contratadas.

En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando los trabajos precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o se consideren de riesgo especial, será necesaria la presencia de un Recurso Preventivo del contratista.

El Jefe de grupo del contratista o, en caso necesario, el Recurso Preventivo designado por el mismo, velarán por el cumplimiento de la normativa de seguridad laboral aplicable durante los trabajos a realizar.

## **6 - PROTECCIONES TECNICAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Las empresas contratadas pondrán a disposición de sus empleados y de los de empresas subcontratadas los elementos de protección técnica y equipos de protección individual que se relacionan en el anexo nº 2. Asimismo, controlarán su adecuado estado y correcta utilización.

Dispondrán de registro de entrega nominal de los elementos de protección técnica y protección personal a cada empleado.

## **7 - ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

Las empresas contratadas y subcontratadas serán responsables de proporcionar asistencia sanitaria a sus trabajadores en caso de accidente laboral.

Con independencia del sistema establecido por dichas empresas para la actuación de su personal en caso de accidente laboral de uno de sus operarios, cuando suceda una contingencia podrá solicitar, si lo estiman oportuno, el envío de asistencia médica a través del CCM (en los trabajos en estaciones y túnel) o de los Responsables de los Centros de trabajo.

Las empresas contratadas y subcontratadas deberán entregar informe escrito de todos los accidentes laborales ocurridos al Técnico de Metro o al Coordinador de Seguridad externo designado por Metro que está efectuando el seguimiento de sus trabajos.

## **8 - SITUACIONES DE EMERGENCIA.**

En la Red de Metro está implantado un Plan de Autoprotección que determina las actuaciones a realizar en caso de emergencia.

En el caso de que se presenten situaciones de emergencia en las instalaciones de la Red que hagan necesaria la evacuación del túnel o estaciones se seguirán las consignas emitidas desde el CCM, que como Jefe de la Emergencia actuará según protocolos establecidos para cada caso.



Las situaciones de emergencia que sean detectadas por el personal de las empresas contratadas deben ser puestas en conocimiento del CCM para que actúe en consecuencia. En los trabajos que tengan asignado PHS, éste efectuará la comunicación con el CCM.

El teléfono de contacto para casos de emergencia en la Red de Metro es el 93.214.82.25 (interno 88225)

Si la situación de emergencia es detectada en un centro de trabajo, se pondrá en conocimiento de personal de Metro, o en su defecto se comunicará al CCM.

En los centros de trabajo de Zona Franca 2, Sagrera, Santa Eulàlia, Mercat Nou, Can Boixeres, Sant Genís, Roquetes, Vilapicina, Triángulo Metro y Can Zam existen Planes de Emergencia implantados, con personal integrado en equipos de emergencia.

En caso de emergencia en estos centros, se seguirán las indicaciones de los equipos de emergencia y la orden de evacuación a través de las sirenas de alarma, para dirigirse y permanecer en el punto de reunión, en donde se hará recuento del personal evacuado.

Se relacionan los teléfonos de emergencia, Centros de Control de Emergencia y Punto de Reunión de estos centros:

Centro	Teléfono E.	Centro Control E.	Ubicación del Punto de reunión
Zona Franca 2	93.298.7070	Recepción	Frente a la entrada del edificio (junto a Restaurante El Quesito)
Sagrera	93.214.8516 93.214.8427	Recepción J. Estivill	1) esquina J. Estivill / Honduras 2) Jardines Honduras
Sta. Eulàlia	93.214.8379	Portería	En patio, frente a la rampa de acceso al almacén subterráneo de Energía
Mercat Nou	93.214.8848	Portería	Junto a la puerta salida del centro a la escalera de acceso a estación
Can Boixeres	93.214.8660	Portería	En patio exterior, frente a portería
Sant Genís	93.214.8556	Puerta Cochera	En exterior, junto a la puerta de entrada de material por vía (lado Puerta C.)
Roquetes	93.214.8947	Portería	En exterior, en acera contraria de c/ Fanals, frente a la entrada
Vilapicina	93.214.8090	Portería	En patio exterior, junto a la portería
Triàngle <M>	93.214.8105	Recepción <M>	En patio del CON TB, junto a la salida de la rampa
Can Zam	<b>Pendiente de definición (consultar en el centro de trabajo)</b>		
Red de Metro	93. 214 .8225	Supervisor CMM	En el exterior de las estaciones

En otras dependencias no explicitadas, en caso de emergencia se seguirán las indicaciones de los Responsables de las mismas o en su defecto del CCM.





## ANEXO Nº 1

### LLIBRE DE PROCEDIMENTS – àmbito de Prevenció RELACIÓN DE NORMATIVA ESPECÍFICA DE SEGURIDAD

Nº norma      Título

P087 Norma para la prevención de accidentes en el transporte de cargas.

P088 Normativa sobre la utilización de productos inflamables.

P090 Norma de seguridad sobre operaciones de soldadura oxiacetilénica.

P091 Normas de seguridad para la colocación de la puesta a tierra de la catenaria.

P096 Normas de seguridad: Utilización del detector de presencia de tensión en corriente continua para líneas de tracción.

P097 Normas para la circulación de vehículos auxiliares y trenes de trabajo con presencia de tensión de tracción en las líneas de la Red de Metro.

P103 Normas para trabajos en cambios de vía y en su proximidad.

P108 Normativa sobre la obligatoriedad de uso de equipos de protección individual en la División de Vías y Líneas de Tracción .

P109 Normativa de seguridad para trabajos en instalaciones electromecánicas.

P110 Normativa de seguridad para trabajos en la Sección de Obras i Pintura.

P111 Normas de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones de A.T.

P112 Normas de seguridad específicas para trabajos y maniobras en Subcentrales.

P113 Normas de seguridad para trabajos y maniobras en líneas de tracción de corriente continua.

P114 Normas de seguridad para trabajos en Carpintería.

P631 Comunicat de risc percebut

P640 Empleo de equipos de protección personal

P641 Normas seguridad trabajos con herramientas y máquinas herramienta portát.

P642 Uso de máquinas y equipos de trabajo de taller

P644 Uso de puentes grúa, plumas, polipastos

P646 Utilización de productos químicos

P647 Almacenamiento y apilado de materiales

P657 Normas de seguridad en trabajos de carrocería y pintura

P658 Normas de seguridad frente al riesgo de quemaduras

P659 Normas de seguridad en circuitos a presión

P660 Prevención de incendios / evacuación deficiencias en Con's, Talleres y centros de TMB

P663 Trabajos de mantenimiento de baterias

P666 Integració de la prevenció de riscos laborals en procesnos Canvi de les condicions de treball

Nota – las normas existentes y actualizadas en “tiempo real” están publicadas en el “LLIBRE DE PROCEDIMENTS - àmbito de Prevenció”



## ANEXO Nº 2

### TRABAJOS DE EMPRESAS EXTERNAS

#### PROTECCIONES TECNICAS Y EQUIPOS DE PROTECCION

##### INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS OPERARIOS

Las empresas deberán poner a disposición de sus operarios los elementos de protección técnica y equipos de protección individual que se indican.

Se especifican las protecciones técnicas establecidas en la Normativa interna de F.C. Metropolità de Barcelona, S.A. que deberá ser complementada con las protecciones técnicas que se determine en las reglamentaciones oficiales vigentes sobre los trabajos contratados.

Se especifican los equipos de protección individual de obligada utilización para minimizar los riesgos presentes en la ejecución de los trabajos y se establece una relación orientativa, no exhaustiva, de operaciones en las que es necesaria su utilización.

#### 1 - PROTECCIONES TECNICAS E INSTRUMENTOS

Trabajos en la zona de vías

- Chaleco reflectante (alta visibilidad)
- Radioteléfono (uno por grupo de trabajo o agente aislado)
- Linterna con luz roja y blanca
- Equipos de puesta a tierra de la línea de tracción (por grupo de trabajo).
- Detector de presencia
- Dos luces autónomas destellantes amarillas.

Trabajos en instalaciones eléctricas

- Detectores de presencia de tensión adecuados a la tensión nominal de la instalación.
- Equipos de puesta a tierra de la instalación.

#### 2 - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

**Trabajos de transporte y manejo de cargas**

equipos de protección individual

- Calzado de protección frente a riesgos mecánicos
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.

operaciones de trabajo

- Descarga de camiones.
- Traslado de cargas a mano.



## **Trabajos de manipulación de productos o sustancias**

### equipos de protección individual

- Guantes de protección frente a riesgos químicos.
- Gafas o pantallas de protección frente a salpicaduras.  
(Según características cáusticas o tóxicas de los productos)

### operaciones de trabajo

- Mezcla de productos de la construcción.
- Manejo de aceites, grasas, disolventes, combustibles, ...
- Retirada de residuos tóxicos o nocivos.

## **Trabajos en instalaciones eléctricas**

### equipos de protección individual

- Guantes aislantes adecuados a la tensión nominal de la instalación.
- Banquetas aislantes.

### operaciones de trabajo

- Reconocimiento de instalaciones.
- Interconexión de instalaciones
- Prueba de instalaciones, someténdolas a tensión.

## **Trabajos que originan proyección de partículas**

### equipos de protección individual

- Gafas o pantallas de protección frente a partículas

### operaciones de trabajo

- Mecanizado de elementos metálicos
- Trabajo a martillo y cortafíos.
- Ejecución de regatas en parámetros.
- Limpieza de elementos / orificios con aire comprimido.
- Taqueado o fijación de tendidos de cables.
- Pulido de superficies con máquina-herramienta.
- Trabajos con martillo neumático, taladro-percutor.
- Repicado de soldaduras.



### **Trabajos con maquinaria que genere ruido**

#### equipos de protección individual

- Protectores auditivos tipo orejera o tapón.

#### operaciones de trabajo

- Trabajos con martillo neumático, taladros percutores.
- Trabajos junto a compresores, grupos electrógenos.
- Trabajos junto a escape de motores de combustión.
- Trabajos de mecanización de piezas metálicas.

### **Trabajos con riesgo de golpes en cabeza**

#### equipos de protección individual

- Casco de protección contra impactos.
- Gorra de protección contra golpes (EN 182)

#### operaciones de trabajo

- Presencia de personas debajo de zonas de trabajo en altura con riesgo de caída de elementos o herramientas.
- Trabajos en zonas de altura reducida con riesgo de golpes en cabeza.
- Revisión de elementos en techo de túnel sobre plataforma o torre en movimiento.

### **Trabajos con producción de polvo**

#### equipos de protección individual

- Mascarilla autofiltrante frente a polvos nocivos.
- Guantes de protección mecánica.

#### operaciones de trabajo

- Retirada de escombros.
- Derribo de elementos de obra.
- Carga manual o cambio de balasto.
- Operaciones de pulido o lijado de superficies con máquina-herramienta.
- Operaciones de limpieza con aire comprimido.

### **Trabajos de soldadura**

#### equipos de protección individual.

- Careta o gafas de protección con oculares filtrantes adecuados.
- Mono ignífugo completo o mandil y polainas.
- Guantes de protección frente a quemaduras.
- Mascarilla autofiltrante para humos de soldadura.

#### equipos de trabajo

- Soldadura aluminotérmica de carriles.
- Soldadura eléctrica o autógena de metales.
- Operaciones de oxicorte.



## Trabajos de pintura

### equipos de protección individual

- Mascarilla con filtro mixto de polvo, gases y vapores.
- Guantes de protección frente a riesgos químicos.
- Gafas o pantalla de protección frente a salpicaduras.
- Máscara completa con filtro mixto de polvo, gases y vapores.  
(En casos de pintado a pistola en espacios reducidos).

### operaciones de trabajo

- Operaciones de preparación de pintado.
- Operaciones de pintado de superficies.
- Operaciones de decapado.
- Operaciones de retirada de "graffitis".

## Trabajos en alturas superiores a 2 metros con riesgo de caída

### equipos de protección individual

- Cinturón-arnés de protección frente a caídas
- Líneas de vida portátiles.

### operaciones de trabajo

- Trabajos que se desarrollan en alturas superiores a 3,5 metros sobre elementos (pasarelas, andamios...) sin elementos de protección frente a caídas.

## Trabajos de limpieza

### equipos de protección individual

- Guantes de protección frente a riesgos químicos.
- Botas de protección frente al agua.

### operaciones de trabajo

- Tareas de limpieza manual de trenes, estaciones.
- Tareas de limpieza o desengrasado manual de piezas.
- Tareas de limpieza sobre suelos encharcados (botas)
- Tareas de limpieza con manguera de agua (botas).

Los equipos de protección individual cumplirán todo lo prescrito en el Real Decreto 1407/92 que les sea de aplicación, debiendo acreditar su certificación CE.



**APLICACIÓN DE LA NORMATIVA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POR EMPRESAS EXTERNAS DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE F.C. METROPOLITÀ. (RILABEX)**

Documento nº 1

En sesión de trabajo efectuada en .....-.....-....., a las.....horas en:....., la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales de T.M.B. efectúa presentación, explicación y entrega del documento “APLICACIÓN DE LA NORMATIVA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POR EMPRESAS EXTERNAS DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE F.C. METROPOLITÀ. (RILABEX)

Al Sr.:.....con DNI..... en calidad de.....de la Empresa ..... y en representación de la Dirección de la misma.

En este documento se detallan los riesgos genéricos del entorno existentes en las instalaciones de F.C. Metropolità en las que se desarrollarán las actividades contratadas a dicha Empresa, se indica la obligación de que ésta ponga en conocimiento de su personal toda la información recibida - con las formalidades que la norma fija - y el compromiso de que informe a F.C. Metropolità, de los riesgos que se pueden derivar de la ejecución de las actividades contratadas.

Recibido en fecha: .....-.....-.....

Firma: .....

( entregar hoja cumplimentada a Aprovisionamiento y Almacenes de TMB o a la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales de TMB)



Documento nº 2

F. C. Metropolita efectúa entrega a la empresa: .....del documento  
“APLICACIÓN DE LA NORMATIVA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA REALIZACIÓN  
DE TRABAJOS POR EMPRESAS EXTERNAS DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE F.C.  
METROPOLITÀ. (RILABEX)

En este documento se detallan los riesgos genéricos del entorno existentes en las instalaciones de F.C. Metropolità en las que se desarrollarán las actividades contratadas a dicha Empresa, se indica la obligación de que ésta ponga en conocimiento de su personal toda la información recibida - con las formalidades que la norma fija - y el compromiso de que informe a F.C. Metropolità, de los riesgos que se pueden derivar de la ejecución de las actividades contratadas.

El Sr.: .....con D.N.I. nº: .....  
en calidad de .....de la Empresa: .....  
y en representación de la Dirección de la misma, acusa recibo de dicho documento.

Recibido en fecha:.....-.....-.....

Firma: .....

(entregar / remitir hoja cumplimentada a la persona de contacto en TMB, o a Aprovisionamiento y Almacenes de TMB en caso de tratarse de una “solicitud de aprovisionamiento”)



#### LISTA DE RESPONSABILIDADES

Resp. Procedimiento	Nombre y departamento
<b>Autorizador</b>	Miquel Mira Muñoz (Prevención y Salud Laboral)
<b>Revisor</b>	Mario Rubio (Unidad de Prevención Laboral)
<b>Redactor</b>	Rafael García Valenzuela (Organización)

#### HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

Versión	Fecha	Modificaciones
1	14-03-2005	Inclusión en el Libro de Procedimientos
2	11-01-2006	Adaptación al RD 171/04, a la ley 28/2005 y a los Planes de autoprotección de los Centros, CON's y Red de Metro.
3	18-05-2007	Inclusión referencia a Recurso Preventivo del contratista
4	17-09-2008	Ampliación contenidos referentes a la Coordinación de Actividades Empresariales y a las normas de Prevención genéricas en los centros de trabajo.
5	14-05-2009	Inclusión de línea 9 (Sagrera Meridiana – Gorg – Can Zam) - Pruebas de funcionamiento en vacío y posterior apertura al servicio.





## OBJETO

Establecer los procedimientos de actuación y las medidas de seguridad que deben cumplir todo el personal propio y externo cuando efectúe trabajos en la zona de vías de la Red de Metro, con o sin servicio.

## ÁMBITO

El ámbito de aplicación de estas Normas comprende el acceso, tránsito de personas, circulación de vehículos auxiliares, transporte de materiales y las intervenciones de cualquier naturaleza (trabajo, inspecciones, etc.) en la zona de vías de la Red de F.C Metropolità.

## REFERENCIAS

En función del tipo de intervención a realizar, deberán cumplirse además, las Normas de Seguridad que específicamente les sean de aplicación.

## RESPONSABILIDADES

Contenidas en el Desarrollo.

## DEFINICIONES

Se entiende como zona de vías, la que se corresponde con la de circulación de trenes cuyo control se realiza desde el CCM.

Se entiende por zona de vías, a efectos de realización de trabajos o dejar materiales, a la zona existente desde el borde de andén hasta un metro hacia el interior del andén (tanto para estaciones sin puertas de andén como para estaciones con puertas de andén en el caso de que éstas estén abiertas).

Se entiende por ocupación de la zona de vías, aquella situación en que dicha zona está ocupada por personas, equipos o materiales al objeto de desarrollar una función o intervención concreta.

Si la ocupación de la zona de vías, no supone impedimento para circulación de vehículos, se entenderán como presencia de personas en zonas de vías, y si por el contrario, queda impedida la circulación de vehículos por la zona, se entenderá como obstaculización de vías.

En el anexo nº 1 se definen algunos términos, personas o figuras en relación con la presente Norma.

No se considerarán trabajos en zona de vías los trabajos de limpieza realizados exclusivamente con medios auxiliares manuales (escoba, cubo, fregona...) y siempre y cuando el operario que realice los trabajos mantenga permanente el cuerpo a una distancia mínima de un metro de borde de andén y disponga de chaleco reflectante. En caso de utilización de medios mecánicos auxiliares (barredora, pulidora, etc.) aplicará el procedimiento de trabajo en zona de vías.

Se entenderá como zona de trabajo segura aquella en que no exista riesgo por circulación de trenes o vehículos auxiliares.

Dicho espacio se establece como mínimo a un metro del gálibo dinámico del tren y con separación física que evite la invasión del mismo por personal o por materiales o elementos en manipulación.

Se considerará además este espacio como seguro sí y sólo sí, la zona está señalizada, está conectado el alumbrado de túnel en los tramos interestaciones en los que se efectúen los trabajos, y siempre que la velocidad de circulación de trenes por la zona de trabajo no supere, bajo ningún concepto los 15km/h, o, en curvas de escasa visibilidad, el paso de hombre, debiendo hacer sonar el indicador acústico.



## DESARROLLO

1. Norma general.
2. Actuaciones durante el servicio de trenes.
3. Actuaciones sin servicio de trenes.
4. Procedimientos operativos y normas específicas.
  - 4.1 Procedimiento para la realización de intervenciones en zona de vías durante el servicio de trenes.
  - 4.2 Procedimiento para la realización de trabajos en zona de vías sin servicio de trenes.
  - 4.3 Procedimiento para la realización de trabajos en horas fuera de servicio con prolongación de tensión de tracción.
  - 4.4 Normativa para la circulación de vehículos auxiliares fuera de horas de servicio.
5. Anexos
  - Anexo 1: "Definiciones básicas".

### 1. NORMA GENERAL

**1.1.** Queda prohibida la entrada o circulación por la zona de vías, a personas que no tengan una misión concreta a realizar que lo requiera.

**1.2.** El acceso a la zona de vías para realizar un trabajo deberá ser conocido y autorizado por el Operador de Circulación, a través de comunicación por radioteléfono, telefonía automática o selectiva, a efecto de que quede constancia de tal autorización.

Queda prohibido el acceso a otros puntos de la Red distintos a los autorizados por CCM.

**1.3.** El personal que acceda a la zona de vías para ejecutar un trabajo, deberá llevar obligatoriamente, en su propia dotación, el siguiente equipo de protección y comunicación:

- Chaleco reflectante-fotoluminiscente o ropa de trabajo de "alta visibilidad" (ver procedimiento "P089 Normas del vestuario y elementos de señalización de alta visibilidad").

En caso de intervenciones urgentes con concentración de personal en una misma zona, y no existiendo circulación de trenes o vehículos, quedará a criterio del responsable de los trabajos el que todo o parte del personal utilice chaleco reflectante-fotoluminiscente.

- Radioteléfono (1 por persona aislada o grupo de trabajo), conectado a la frecuencia de la línea que corresponda. Deberá comprobarse su estado de funcionamiento.
- Farol o linterna de luz roja o blanca (1 por persona o grupo).

*Lo dispuesto en este punto no es de aplicación en las actuaciones urgentes efectuadas por personal con misiones de Salvamento, Asistencia Sanitaria y Protección y Seguridad Civil.*

**1.4.** Se entenderán también como trabajos en zona de vías el acceso a las dependencias anexas al túnel, como por ejemplo pozos de agotamiento, ventilación, Centros de Transformación y Cámaras de Seccionadores, etc., que precisen el paso por la zona de vías. Asimismo se entenderán también como trabajos en zona de vías, las intervenciones en el borde de andenes de las estaciones, puertas de acceso a vía en zonas de confinamiento que comporten su apertura, puertas de andén y prolongaciones de los andenes hasta las dependencias dentro de túnel.



**1.5.** Toda luz roja mostrada o toda luz blanca agitada insistentemente, por un Agente que se encuentre en la vía, será irrebalsable.

**1.6.** Las catenarias se considerarán siempre bajo tensión, salvo confirmación expresa de lo contrario, tanto para vías generales como para vías secundarias (túneles de enlace, acceso a cocheras, playa de vías de cocheras, talleres, etc.).

**1.7.** La solicitud de corte o reposición de tensión de tracción se efectuará según se especifica en el procedimiento "**P094 - Normas para la realización de operaciones de corte y reposición de tensión en la red de FC Metropolità**".

De forma general se seguirán explícitamente las siguientes disposiciones:

- La solicitud de corte de tensión de tracción se efectuará a través del Operador de Circulación de la Línea que corresponda.
- Será el Supervisor quien definirá y ordenará el corte de tensión de tracción al Operador de Telemando de Energía.
- En caso de emergencia el corte podrá ser solicitado directamente al Operador de Telemando de Energía, previa identificación del agente y de la circunstancia que lo requiera.

En este caso, si no se puede definir la zona afectada, el Operador de Telemando de Energía cortará la tensión de tracción de toda la Línea.

- La reconexión de la tensión de tracción, la autorizará el Supervisor una vez se haya asegurado de la desaparición de las causas que han ocasionado la incidencia y de que no existe personal en la zona de vías.

**1.8.** El personal que acceda a la zona de vías deberá tener en cuenta lo siguiente:

- No dejar objetos en la vía que puedan interferir la circulación de trenes.
- Se deberá mantener limpia de grasa la superficie de rodadura de los carriles.

El vertido de arena en la superficie de rodadura de los carriles únicamente podrá efectuarse en caso excepcional y de forma controlada.

- Las maniobras de accionamiento de cambio de vías se efectuarán desde el CCM. En el caso de precisar su accionamiento manual o por mando local, la maniobra sólo la podrá efectuar personal autorizado. Finalizado el trabajo los cambios deberán retornarse a su posición original.

**1.9.** Para acceder de un andén a otro en las estaciones no se traspasará el patio de vías, si no que se hará por los accesos correspondientes.

Asimismo el desplazamiento entre estaciones se hará siempre por el exterior, a no ser que deba efectuarse explícitamente por el túnel por una misión concreta.

El desplazamiento por el túnel entre estaciones y cocheras o talleres y viceversa se realizará por los caminos preestablecidos para ello y bajo la responsabilidad del agente que lo efectúa.

Donde no exista dicho camino, y como norma general, el acceso deberá realizarse por el exterior.

Si debe ser por el interior, debido a las características del trabajo a efectuar, será necesario el previo conocimiento del CCM, quien lo coordinará con Puerta de cocheras.

**1.10.** Una vez finalizado el servicio y la circulación de trenes, y hasta el inicio del servicio del día siguiente, el alumbrado de túnel de toda la red permanecerá encendido.

Durante el servicio de trenes, el alumbrado se encenderá en los tramos donde exista presencia de personal, para advertencia de los Motoristas o AAC (en tareas de conducción).



**1.11.** En los trabajos que se realicen deberá tenerse en cuenta además de esta Norma, todas las que para casos específicos se establezcan por las distintas Áreas de la Empresa, así como la Reglamentación Oficial vigente.

**1.12.** Está prohibido fumar en todas las instalaciones interiores de la Red de Metro, en los trenes y en los vehículos auxiliares, en cumplimiento de la Ley 28/2005.

Asimismo, está prohibido fumar por motivos de seguridad, en las instalaciones al exterior en que exista riesgo de incendio o explosión.

## **2. ACTUACIONES DURANTE EL SERVICIO DE TRENES**

**2.1.** El personal, aislado o en grupo, que precise efectuar trabajos en zona de vías, comunicará esta circunstancia al personal de metro presente en la estación en la que deban iniciarse los mismos y al Operador de Circulación de la línea.

No se podrá acceder a la zona de vías sin autorización expresa del Operador de Circulación.

Se seguirá el procedimiento operativo descrito en el apartado 4.1

**2.2.** En situaciones excepcionales (aquellas que de no solventarse pudieran suponer una afectación al servicio o a la seguridad ferroviaria) se podrán autorizar operaciones en cabecera de andén, siempre a criterio del operador de CCM y del responsable de Mantenimiento teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- La zona de trabajo siempre estará más allá del punto de estacionamiento del tren.
- Se deberán señalizar los trabajos con luz destellante.
- El personal que realice los trabajos deberá ir equipado con ropa de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Se colocará, en cola de andén, una señal que advierta de la realización de trabajos en cabecera de andén.
- Se advertirá a los conductores por radioteléfono de la presencia de personal en cabecera de andén.
- Los trabajos se paralizarán mientras el tren permanezca estacionado así como durante la realización de maniobras de entrada y salida de estación.

Aquellos trabajos a menos de un metro de borde de andén y cuyo punto de operación sea superior a 2.5 metros respecto el suelo del andén se considerarán trabajos en altura siempre y cuando no exista un paramento que impida la caída a la vía. En tal caso se consideraría trabajo en altura aquel cuyo punto de operación fuera superior a 3.5 metros.

No se considerarán trabajos en zona de vías la utilización o mantenimiento del teléfono selectivo ni del pulsador de anulación de tren stop de cabecera de andén.

**2.3.** Si durante el servicio debe realizarse una intervención urgente y puntual en el patio de vías de las estaciones, el CCM deberá efectuar las siguientes actuaciones:

- Detener la circulación de trenes.
- Cortar la tensión de tracción si la intervención debe realizarse bajo los trenes o junto a elementos de los mismos susceptibles de estar sometidos a tensión. ( Se deberá obtener la confirmación de ausencia de tensión de tracción por parte del operador de circulación del CCM y comprobar mediante los voltímetros del tren la ausencia de tensión en el circuito de alta tensión del tren).
- Cortar tensión si los elementos utilizados pueden provocar un contacto ocasional con la catenaria.

Sólo en estos casos, el/los agente/s actuantes quedan dispensados de usar los equipos indicados en el punto 1.3.



**2.4.** La presencia de personas en zona de vías comportará las siguientes actuaciones básicas:

En líneas convencionales:

- Conexión de alumbrado de túnel en los tramos interestaciones en los que se efectúe los trabajos.
- Aviso a los Motoristas o AAC (en tarea de conducción) de la Línea desde CCM.
- Las personas que se encuentren trabajando en un túnel en horario comercial, mantendrán una fuente luz que indique de forma permanente su posición (por ejemplo: manteniendo una linterna encendida) con el fin de advertir de su ubicación exacta a los conductores de trenes.
- Las circulaciones se efectuarán en todo momento en modo Manual con autorización previa del CCM.
- La velocidad de la circulación de trenes por la zona de trabajo a no superior a 15 km/h. haciendo sonar el silbato, y en curvas de escasa visibilidad a paso de hombre. En la zona de presencia de personas (indicada mediante una luz) se reducirá la velocidad a paso de hombre hasta liberar la misma.
- Igualmente, las circulaciones de trenes por la vía contigua a la cual se está realizando la intervención con personas trabajando en zona de vías, se efectuarán en todo momento en modo Manual limitando la velocidad mediante ATP o M+25 (si no fuera posible el modo ATP y con autorización previa del CCM, en ningún caso en Modo ATO o MTO).

En líneas automáticas:

- Conexión de alumbrado de túnel en los tramos interestaciones en los que se efectúe los trabajos.
- Aviso al personal de metro de la Línea desde CCM.
- Establecer limitación de velocidad para circulación de trenes por la zona de trabajo a velocidad no superior a 15 km/h.

**2.5.** Si durante el servicio debe efectuarse la reparación provisional de una rotura de carril mediante embridado, se cortará tensión de tracción previamente a la operación de colocación de la brida de sujeción. Una vez confirmado el corte de tensión de tracción, se colocará obligatoriamente el puente de unión entre los dos tramos del carril seccionado para garantizar la continuidad eléctrica del mismo. Entonces, sólo ahora, se podrá proceder a la colocación de la brida. Finalizados estos trabajos, se deberá retirar el puente de unión.

**2.6.** Cuando el corte de tensión de tracción en una línea no sea total y pueda existir servicio parcial de trenes, si deben efectuarse trabajos próximos a la catenaria, se colocará puesta a tierra en la misma (ver procedimiento "**P091 - Normas para la puesta a tierra de la catenaria**").

Para estos trabajos, en túneles de doble vía, la puesta a tierra de la línea de la catenaria será en ambas vías.

**2.7.** Si los trabajos deben realizarse en la propia catenaria o a menos de un metro de la misma, se colocarán puestas a tierra en ambos extremos de la zona de trabajo para delimitar y proteger la misma.

**2.8.** Si el tramo de túnel no dispone de burladeros o zonas seguras y los trabajos representan la presencia de personas en la zona de vías, se detendrá por completo la circulación de trenes en dicho tramo.

En el caso de tramos de túnel con gálibo de vía única (ejemplo L-2), se adoptará la misma medida.

**2.9.** Si el personal debe entrar en dependencias anexas al túnel por un acceso alternativo (por estación o por el exterior), comunicará tanto la entrada como la salida a las mismas al Operador de Circulación o al Operador de Telemando en el caso de Subcentrales.

Queda prohibida la entrada a la zona de vías, y si debe hacerse, se procederá de acuerdo con el anterior punto 2.4.



**2.10.** Cuando la entrada a una dependencia pueda efectuarse desde la cabina de conducción de un tren de servicio, el personal solicitará autorización expresa al Operador de Circulación para viajar en cabina y para acceder a la mencionada dependencia.

Éstas deberán disponer de un acceso habilitado a nivel de piso de tren o no presentar riesgo de caída para el personal.

No se podrá abandonar la dependencia y entrar en la zona de vías. Si debe hacerse, se procederá de acuerdo con el anterior punto 2.4.

Para salir de la dependencia se solicitará al Operador de Circulación la detención de tren junto a la misma para acceder a su cabina de conducción.

**2.11.** Los vehículos auxiliares podrán salir de sus depósitos inmediatamente detrás del último tren en circulación en cada vía, no obstante, el Operador de Circulación podrá autorizar la salida de vehículos auxiliares tras el último tren en servicio comercial por cada una de las vías.

La circulación de estos vehículos se efectuará según lo establecido en el procedimiento "**P097 Circulación de vehículos auxiliares y trenes de trabajo con presencia de tensión de tracción**".

El Operador de Circulación comunicará el paso del último tren en cada vía a los Mandos, Tractoristas y personal externo autorizado para conducir vehículos auxiliares de vía que se encuentren en los depósitos, y en el caso que el Operador de Circulación haya autorizado la salida de vehículos auxiliares tras el último tren en servicio comercial, deberá autorizar explícitamente a los mandos y tractoristas, y aplicar el punto 4.1 a del Procedimiento P 097.

Los vehículos auxiliares podrán circular por la misma vía hasta su punto de destino, permaneciendo en el mismo sin actividad hasta recibir indicación del CCM de que ha finalizado la circulación de trenes en la línea. Si durante su circulación deben cambiar de vía o de línea, deberán solicitar autorización expresa al CCM.

**2.12.** No se efectuarán intervenciones en zona de vías con servicio de trenes, si no están operativos los sistemas de comunicación entre el personal de intervención y el Operador de Circulación.

**2.13.** Se podrán realizar trabajos de mantenimiento de señalización (preventivo y correctivo) en zona de vías pertenecientes a cocheras, respetando lo establecido en los puntos 2.4 y 4.1 del presente documento, exceptuando: Retiradas de impedancias de señalización o retorno y sus lazos así como lazos de cambio de polaridad."

### **3. ACTUACIONES SIN SERVICIO DE TRENES**

**3.1** Se entenderán por trabajos en zonas de vías sin servicio de trenes, todos los que precisen la ocupación de la misma, ya sea por presencia de personas u obstaculización.

**3.2.** Una vez finalizada la circulación de trenes, podrán iniciarse los trabajos de la siguiente tipología:

- Trabajos a nivel de vía.
- Acceso a dependencias anexas al túnel.
- Trabajos con operarios sobre el piso de tractores, vagonetas y plataformas de altura no superior a 1 metro sobre nivel de vía.
- Trabajos en hastiales hasta alturas de alcance no superiores a los 2,50 metros (no podrán utilizarse escaleras de más de tres peldaños o plataformas de más de 1 metro de altura)



- Tareas de seguimiento de operaciones de mantenimiento o de trabajos de empresas externas efectuados por Técnicos de Metro o por Coordinadores de Seguridad externos designados por Metro.

Será preceptivo el corte de tensión en la catenaria para realizar los siguientes trabajos, por implicar una posible proximidad a la misma:

- Utilización de grúas.
- Transportes de materiales que rebasen el gálibo del vehículo o con alturas superiores a 3,80 metros sobre el nivel de la vía.
- Manejo, montaje o utilización de escaleras, andamios y torres móviles.
- Cualquier trabajo que implique proximidad a la catenaria o posibilidad de tocarla en la manipulación de cargas o elementos.
- Cualquier trabajo que implique reparación de rotura de carriles o sustitución de impedancias / juntas inductivas.

**3.3.** En todos los casos será preceptiva la comunicación y autorización de los trabajos por el CCM.

**3.4.** Para la solicitud al CCM de ocupación de vía para la ejecución de trabajos se seguirá el procedimiento operativo descrito en el apartado 4.2.

**3.5.** Las zonas de trabajo concretas que comporten obstaculización u ocupación de vía, se señalarán con luces amarillas destellantes colocadas a unos 30 m de cada uno de los extremos donde se trabaja.

En tramos con curva los trabajos se señalarán con luces amarillas destellantes colocadas a 50 m o más si se considerara necesario. Se deberá señalar asimismo mediante luces amarillas destellantes el tramo previo a la zona de curva.

**3.6.** Para permitir el paso de vehículos auxiliares de servicio por las zonas de trabajo, sólo se podrá obstaculizar una de las vías. Solamente en caso extremo el CCM podrá autorizar trabajos que interfieran las dos vías simultáneamente.

En el caso de tramos de túnel con gálibo de vía única (ejemplo L2), la circulación de vehículos auxiliares no se podrá simultanear con la ejecución de trabajos que impliquen la ocupación de la vía.

**3.7.** Antes de dar tensión de tracción a la línea deberá tenerse constancia expresa de que todos los agentes que estaban trabajando, tanto aisladamente como en grupo, han abandonado la zona de vías.

**3.8.** A efectos de iniciar servicio, los trabajos en zona de vías deberán finalizarse, con retirada de personal y equipos, con antelación suficiente con respecto al inicio del servicio, para que quede expedita la zona de vías.

**3.9.** Todos los Responsables de los trabajos, que efectúe personal propio o de empresas externas, adoptarán las medidas necesarias para que éstos no ocasionen retraso en el inicio del servicio de trenes.

**3.10.** En los trabajos que se efectúen en la nave de andenes de las estaciones, aún cuando no se realicen en el borde de andén, el Responsable de los mismos deberá comunicar su inicio al CCM una vez efectuada la circulación de los últimos trenes. El CCM deberá notificarle la concurrencia de circunstancias no habituales (prolongación de tensión, trenes de pruebas,...) a efectos de que se extremen las precauciones durante los trabajos. En andenes sin puertas de andén la presencia de los trabajos se señalará con una baliza destellante situada en el centro del andén y próxima a la zona del borde.

Si existe tensión en catenaria, no podrán llevarse a cabo trabajos en andenes si estos implican proximidad a la misma o posibilidad de tocarla en la manipulación de cargas o elementos.



## 4. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS Y NORMAS ESPECÍFICAS

### 4.1. Procedimiento para la realización de intervenciones en zona de vías durante el servicio de trenes

**4.1.1** El Responsable del trabajo determinará si la intervención puede realizarse con circulación de trenes por el tramo afectado, o si es necesario detener el servicio por motivos de seguridad.

**4.1.2** Cuando la ejecución de los trabajos impida la circulación de trenes, el Responsable de los mismos será el que determinará el fin de la intervención y consecuentemente la posibilidad de restablecer el servicio.

**4.1.3** Cuando la intervención a realizar en zona de vías permita la continuidad de la circulación de trenes, el Responsable de los trabajos solicitará a CCM la presencia de un "Agente de Coordinación", tras una valoración "in situ" del alcance del trabajo a realizar.

Si a criterio del Responsable de los trabajos no es necesaria la presencia de un Agente de Coordinación, él mismo actuará como tal, asumiendo sus funciones.

Corresponderá al Agente de Coordinación o en su defecto al responsable de los trabajos en campo determinar si para el trabajo a realizar es necesario mantener cerradas las señales que protegen las 2 vías o se puede mantener abierta la señal de la vía contigua a la que se desarrollan los trabajos. Esta opción, (mantener abierta la señal de vía contigua a la que se desarrollan los trabajos) solo será posible en aquellas líneas en las que la tecnología ATP permita limitar la velocidad en el tramo afectado, siendo el modo de conducción en este caso el modo ATP.

Si la intervención se debe desarrollar en el interior de dependencias anexas al túnel (pozos de agotamientos, ventilación, cuartos de B.T., de E.T., de seccionadores, de enclavamientos, etc.) no será necesaria la presencia de un Agente de Coordinación.

Una vez designado, y presente en la zona de trabajos la función del Agente de Coordinación será la de autorizar el paso de trenes por dicha zona cuando las condiciones de seguridad lo permitan.

**4.1.4** La gestión de la intervención entre el Responsable del trabajo o el Agente de Coordinación con el CCM se establecerá por los medios de comunicación habituales.

Al inicio, deberá informarse sobre el tipo de trabajo, lugar de acceso, lugar de permanencia y personal presente en los trabajos.

Al terminar los trabajos, deberá informarse sobre la finalización de la intervención y la retirada del personal, para que se normalice el servicio.

**4.1.4.1** En caso de fallo en las comunicaciones, de ser necesaria una intervención en la zona de vías, deberá detenerse la circulación de trenes por el tramo afectado.

En el caso de fallo de comunicaciones, cuando la intervención se deba desarrollar en dependencias técnicas de la estación, cuyo acceso se efectúe a través de la zona de vías, deberá detenerse la circulación de trenes por el tramo afectado.

**4.1.5** El Agente de Coordinación deberá solicitar autorización al Operador del CCM para que el personal pueda bajar a la zona de vías.

**4.1.6** El CCM, en líneas convencionales antes de autorizar la circulación de cada uno de los trenes por el tramo de vía afectado, comunicará a cada Motorista o AAC (en tarea de conducción) la realización de trabajos en la zona y la obligatoriedad de circular con las precauciones indicadas en el punto 2.4. El Motorista o AAC (en tarea de conducción) confirmará su recepción.

Si se ha decidido mantener cerradas las 2 señales que protegen la zona de trabajos, cuando el Agente de Coordinación considere que se dan las condiciones de seguridad para permitir la circulación de





trenes por el tramo afectado, lo comunicará al CCM, quien a su vez autorizará la salida para cada tren y vía.

Si se ha decidido permitir la circulación en la vía contigua a la que desarrollan los trabajos (en líneas con posibilidad de establecer limitación temporal de por ATP), cuando el agente de coordinación considere que se dan las condiciones de seguridad para permitir la circulación por la vía en la que se desarrollan los trabajos, lo comunicará al CCM, quien a su vez autorizará la circulación por esa vía mediante bloqueo telefónico, sin abrir la señal.

En caso de fallo de las comunicaciones en una o en las dos estaciones contiguas, el CCM deberá detener la circulación de trenes por el tramo afectado.

Durante la duración de los trabajos:

En líneas convencionales la zona estará protegida por los discos en rojo. Cuando el agente de coordinación lo permita, CCM autorizará las circulaciones mediante bloqueo telefónico, o mediante bloqueo telefónico y limitación de velocidad dependiendo de la decisión del Agente de Coordinación y de la de la tecnología de la línea.

En líneas automáticas la zona estará debidamente protegida en campo y en el CCM, mediante las herramientas disponibles en los telemandos, de forma que se garantice la inmovilización de los trenes. El paso de los trenes se efectuará bajo la autorización expresa del agente de coordinación situado en campo.

**4.1.7** El protocolo de actuación en el desarrollo de trabajos en zona de vías con circulación de trenes por el tramo afectado (catenaria con tensión), será el siguiente:

En líneas convencionales

**a.** El CCM cerrará previamente las señales de cabecera de andén que protegen la circulación en la zona afectada.

Si el trabajo se desarrolla en una interestación la zona de trabajo se delimitará en las dos estaciones contiguas.

Si el trabajo se desarrolla en la zona de vías de una estación, la zona de trabajo se delimitará en las dos estaciones contiguas a aquella.

**b.** El Agente de Coordinación desplazado a la zona de trabajo, cursará las indicaciones oportunas al CCM a través de radioteléfono para autorizar la circulación de cada uno de los trenes que se encuentren ante una señal en rojo que protege la zona de trabajos. El Agente de coordinación determinará también a partir de que momento se puede abrir la señal de la vía contigua a los trabajos en la que se establezca la limitación de velocidad.

**c.** El CCM, una vez recibida la autorización del Agente de Coordinación, confirmará al Motorista o AAC (en tarea de conducción) la presencia de personas en la zona de vías.

**d.** El CCM autorizará al Motorista o AAC (en tarea de conducción) a iniciar la marcha del tren, con las precauciones indicadas en el punto 2.4. Se efectuará la circulación al amparo del bloqueo telefónico (sin abrir señales) en los casos en que la zona se encuentre protegida por señales en rojo (cerradas o reguladas) y en ATP con limitación temporal de velocidad en la vía contigua a los trabajos si lo autoriza el Agente de Coordinación y la tecnología del enclavamiento lo permite. Se deberá confirmar mediante telemando de tráfico que la limitación de velocidad en el tramo es efectiva. Si el resultado de esta comprobación es negativo, se procederá a mantener cerradas las señales de las dos vías y realizar bloqueo telefónico para permitir el paso de los trenes por la zona.

**e.** El CCM deberá emitir mensajes dirigidos y con acuse de recepción a los conductores que accedan al tramo donde se realizan trabajos en zona de vías, informando de la presencia de personas en zona de vías.



En líneas automáticas se aplicaran las consignas de Seguridad Ferroviaria vigentes

**4.1.8** Finalizados los trabajos, se abandonará la zona de vías por la estación en la que se ha entrado, salvo que el CCM haya autorizado la salida por otra estación distinta a la de entrada.

El Agente de Coordinación comprobará la coincidencia de personal que ha salido y entrado y comunicará al CCM que no hay personal en las vías.

**No se podrá en ningún caso** normalizar la circulación de trenes sin haber recibido la conformidad y el "fuera de zona de vías" por el Agente de Coordinación o por el Responsable de los Trabajos mediante la telefonía selectiva de andén, siempre que ésta esté disponible y, en caso contrario (Telefonía selectiva no accesible o bien no operativa), por otro medio de comunicación (preferentemente Radiotelefonía), con el correspondiente feedback completo y adecuado que asegure que la totalidad de las personas que han intervenido se encuentran fuera de la zona de vías.

El Operador del CCM, una vez recibida la llamada indicada en el punto anterior, comunicará la normalización de la circulación por el tramo afectado al personal de línea mediante la radiotelefonía, indicando a la primera circulación de tren por la vía en la cual se ha efectuado la intervención, que efectúe dicho movimiento a velocidad reducida y en modo Manual limitando la velocidad mediante ATP o M+25 (si no fuera posible el modo ATP y con autorización previa del CCM), en ningún caso se circulará en Modo ATO o MTO.

No será prescriptiva la aplicación del anterior párrafo en algunas actuaciones puntuales en vía (o aledaños), como por ejemplo: tras la recogida de objetos caídos a clientes en el patío de vías por parte del AAC, trabajos en andenes, trabajos en el interior de salas técnicas ubicadas en zona de vías, etc...

## **4.2 Procedimiento para la realización de trabajos programados en zona de vías sin servicio de trenes**

**4.2.1** Solicitud de autorización de trabajos que comporten la presencia de personas y obstaculización en zona de vías.

**4.2.1.1** La programación de los trabajos sin servicio de trenes que impliquen la presencia de personas u obstaculización de vías, así como todos aquellos trabajos que no precisen acceso a vías pero que pudieran repercutir o ser afectados por los trabajos que se ejecuten en zona de vías (subcentrales, centros de transformación, cuartos de enclavamiento, etc.), corresponde a las Unidades i/o Departamentos afectados mediante la aplicación SAP R/3 "Gestión de descargos".

**4.2.1.2** Las solicitudes de programación de trabajos se efectuarán mediante la aplicación SAP R/3 Gestión descargos, debiendo resolver cada solicitante las incompatibilidades que el sistema le indique con otros trabajos, de acuerdo con lo dispuesto en el procedimiento "**P634 Gestió i Tractament dels Treballs Nocturns al CCM**".

Las solicitudes que requieran corte o descargo de tensión seguirán el circuito establecido en el procedimiento "**P094 - Normas para la realización de operaciones de corte y reposición de tensión en la red de F.C. Metropolità de Barcelona**".

En las solicitudes deberá especificarse si los trabajos pueden ser efectuados tan solo sin circulación de trenes o si además requieren ausencia de tensión en catenaria (ver punto 3.2).

La solicitud de trabajo se introducirá en SAP R/3 "Gestión descargos" antes de la ejecución de los mismos. Para ello será necesario crear una solicitud de descargo para cada punto de entrada y salida. Para todas aquellas solicitudes que por sus características de trabajo requieran dejar libre los circuitos de vía de los depósitos de trenes, ésta estará limitada hasta las 20 horas. En los



trabajos programados en un periodo de más de 1 día deberán explicitarse los puntos o tramos afectados diariamente, no admitiéndose ocupaciones de vía "genéricas".

Una vez señalizadas las solicitudes por parte de la aplicación SAP R/3 "Gestión descargos", la relación de los trabajos autorizados para su ejecución se visualizarán en la lista de control de personal en zona de vías y energía en el CCM.

El intervalo de días de trabajo de la solicitud no podrá ser mayor de 31 días.

**4.2.1.3** El sistema SAP R/3 "Gestión descargos" permitirá la consulta, en todo momento, de la previsión de trabajos a todos los usuarios de todos los Servicios, Unidades o Departamentos que pudieran verse afectados por la misma. El solicitante siempre podrá realizar un seguimiento de todas sus peticiones a través de la aplicación.

**4.2.1.4** Si por alguna intervención urgente deben efectuarse trabajos para los que no ha sido posible realizar la solicitud de autorización con antelación (SAP R/3 "Gestión descargos"), será necesario recabarla directamente al CCM (supervisor), que deberá asegurarse de la compatibilidad de ejecución de estos con los ya programados. El peticionario deberá realizar la solicitud posteriormente antes de finalizar su jornada del turno de noche.

**4.2.1.5** El solicitante de la autorización de trabajo será el responsable de establecer y confirmar la prestación de trabajos complementarios (transportes, personal, etc.) con las diversas Unidades o Secciones.

Asimismo, será el responsable de determinar si los trabajos pueden realizarse con tensión en la catenaria (ver punto 3.2).

**4.2.2** Inicio de trabajos que impliquen presencia de personas u obstaculización en zona de vías.

**4.2.2.1** El Operador de Circulación podrá autorizar la salida de vehículos auxiliares tras el último tren en servicio comercial por cada una de las vías.

En el caso que el Operador de Circulación haya autorizado la salida de vehículos auxiliares tras el último tren en servicio comercial, deberá autorizar explícitamente a los mandos y tractoristas, y aplicar el punto 4.1 a del Procedimiento P097.

Una vez finalizado el servicio de trenes con la finalización de la circulación, las comunicaciones con el CCM se llevarán a término con los Operadores de Circulación.

Los Operadores de Circulación comunicarán a los Mandos de las Unidades o Secciones que la línea está sin circulación y que se pueden iniciar tan solo los trabajos autorizados que puedan ser llevados a cabo con tensión en catenaria (ver punto 3.2)

Esta autorización será efectiva tan solo para la línea en concreto, existiendo prohibición de acceso a otras líneas por los túneles de enlace. Para acceder a trabajar en túneles de enlace, apartaderos, colas de maniobra y vías de acceso a cocheras deberá solicitarse autorización explícita a CCM.

Para la ejecución de los restantes trabajos, en esta línea se estará a lo prescrito en el punto siguiente.

**4.2.2.2** Una vez procedido al corte de tensión de tracción de acuerdo con el procedimiento "**P094 - Normas para la realización de corte y reposición de tensión en la red de FC Metropolità**" las comunicaciones con el CCM se llevarán a término con los Operadores de Circulación.

Los Operadores de Circulación comunicarán a los Mandos de las Unidades o Secciones que la línea está sin tensión de tracción y que se pueden iniciar los trabajos.



La notificación de "Línea sin tensión de tracción" afecta únicamente a las vías generales de la misma, excluyendo los túneles de enlace, de acceso a Cocheras, apartaderos y finales de línea si disponen de alimentación autónoma de tracción.

Para acceder o trabajar en túneles de enlace, colas de maniobra, vías de acceso a cocheras, finales de línea y apartaderos deberá solicitarse autorización explícita a CCM.

**4.2.2.3** Cuando el último tren en circulación por cada vía llegue a la estación terminal, los Operadores de Circulación efectuarán consecutivamente las siguientes actuaciones.

- Procederán a solicitar al Supervisor el corte de tensión en toda la línea.
- Comunicarán a los Agentes aislados, Tractoristas, personal externo autorizado para conducir vehículos auxiliares de vía y Responsables de grupo que la zona de vías está sin circulación de trenes, autorizando la presencia de personas en la misma y el inicio de trabajos no asociados a la ausencia de tensión en catenaria.
- Solicitarán al Supervisor la confirmación de que se ha cortado la tensión en la Línea.
- Comunicarán a los Agentes aislados y Responsables de grupo que la "zona de vías está sin circulación de trenes y sin tensión en catenaria", autorizando el inicio de las tareas asociadas a la ausencia de tensión.

A todos los efectos, se considerará que la catenaria de los finales de línea y apartaderos con alimentación autónoma estará con tensión.

Para efectuar trabajos en dichos finales y apartaderos será necesaria la autorización explícita del CCM.

**4.2.2.4** La concesión de autorización de inicio de los trabajos podrá ser efectuada por los Mandos de Unidades / Secciones antes mencionados, o por el propio CCM (Operador de Circulación) a solicitud directa de los Responsables de grupo, o Agentes que trabajen aislados.

En ambos casos, el CCM tendrá conocimiento del lugar y hora de acceso a la zona de vías, y de los cometidos a desarrollar.

**4.2.3** Finalización de trabajos que comporten la presencia de personas u obstaculización de zona de vías.

**4.2.3.1** Los Mandos que han autorizado el inicio de los trabajos y los Agentes aislados o Responsables de grupo que habían solicitado autorización directa al CCM, comunicarán al Operador de Circulación la hora en que han finalizado los trabajos y que el personal ha abandonado la zona de vías.

**4.2.3.2** El CCM a través del Operador de Circulación comprobará la concordancia entre el personal autorizado que ha entrado y salido de la zona de vías.

**4.2.3.3** Recibida la comunicación y efectuada la comprobación, se solicitará la conexión de tensión de tracción según el procedimiento establecido en el procedimiento "**P094 - Normas para la realización de corte y reposición de tensión en la red de FC Metropolità**".

**4.2.4** Reposición de tensión de tracción.

Se aplicará el procedimiento "**P094-Normas para la realización de corte y reposición de tensión en la red de FC Metropolità**".

Se seguirán explícitamente las siguientes disposiciones:

**4.2.4.1** El Operador de Circulación, una vez comprobado que todo el personal ha abandonado la zona de vías, lo comunicará al Supervisor.



**4.2.4.2** El Supervisor indicará al Operador de Telemando de Energía, que puede proceder a la conexión de tensión de tracción en las líneas o tramos que corresponda.

El Operador de Telemando de Energía confirmará la maniobra al Supervisor, quien a su vez lo notificará al Operador de Circulación.

**4.2.4.3** El Operador de Circulación comunicará la reposición de tensión de tracción, a los CTO de las líneas y a los responsables de Puerta de cocheras.

### **4.3 Procedimiento para la realización de trabajos en horas fuera de servicio con prolongación de tensión de tracción**

Las solicitudes de autorización de trabajos que impliquen prolongación de tensión de tracción seguirán el procedimiento indicado en el apartado 4.2.1 de esta norma.

**4.3.1** Cuando exista prolongación de tensión en toda o parte de la línea, se adoptarán las siguientes medidas:

**a.** Podrán efectuarse los trabajos autorizados con presencia de tensión en catenaria si no existe circulación de trenes en toda la línea (ver punto 3.2).

**b.** Podrá efectuarse cualquier trabajo en la zona de vías en que no exista tensión de tracción.

Preceptivamente se colocarán tomas de tierra en la catenaria, al objeto de proteger la zona de trabajo, aislando del tramo en que hay tensión de tracción y de posibles circulaciones.

**c.** Si deben efectuarse trabajos en un tramo en que exista circulación de trenes en pruebas, se aplicará el procedimiento indicado en el apartado 4.1 exceptuando el punto 4.1.4.

**d.** En los extremos del tramo en circulación de trenes de prueba, el CCM y el responsable de las mismas establecerán el límite de circulación para dichos trenes.

En el caso de circulación de trenes a contravía se colocará una señal roja al final del andén de la última estación para indicar el límite de circulación.

**4.3.2** Los trabajos que deban efectuarse en finales de línea con alimentación autónoma de tracción, túneles de enlace, apartaderos y accesos a cocheras deberán ceñirse a lo prescrito en el punto 4.3.1

**4.3.3** Como norma general y en atención a criterios de periodicidad en el mantenimiento de las instalaciones, no se concederá prolongación de la línea de tensión en los siguientes casos:

1 - En noches de jueves y domingos

2 - Cuando existan descargos programados de subcentrales y Energía no pueda establecer una alimentación alternativa para la catenaria de la línea o tramo solicitado

3 - Cuando, debido a la hora de finalización del servicio en días festivos especiales, se encadene más de un día sin poder efectuar las tareas de mantenimiento: En este caso, no se concederá prolongación de tensión los días anterior y posterior al período comentado.

En casos excepcionales o inaplazables se podrá variar la norma siempre que llegue la instrucción del "Director de Manteniment" directamente al Supervisor del CCM.

La concesión de prolongación de la tensión de tracción las noches de jueves y domingos no será de aplicación en los Talleres y Cocheras de Material Móvil, siempre que se solicite en los términos que corresponda entendiéndose que la prolongación es en el ámbito estricto de la cochera solicitante.

### **4.4 Normas para la circulación de vehículos auxiliares fuera de las horas de servicio.**



**4.4.1** Todos los vehículos que deban circular por las vías han de cumplir las especificaciones técnicas establecidas por la Dirección del Área Operativa de Metro (I224).

**4.4.2** Los vehículos deberán de ir dotados de radioteléfono adaptado a la frecuencia de la línea en que se encuentren.

**4.4.3** Excepto los trenes de Material Móvil, el resto de los vehículos no podrán circular a más de 40 km/h., extremando las precauciones para poder parar dentro de su zona de visibilidad. En aquellos tramos de visibilidad reducida o con presencia de otros vehículos auxiliares la velocidad máxima será de 30 km/h y en los tramos donde se estén realizando trabajos con personal en zona de vías no se superarán los 15Km/h, en ambos casos el conductor del vehículo deberá realizar señales acústicas para advertir de su presencia.

**4.4.4** Siempre que sea posible las maniobras de las agujas deberán hacerse desde el CCM o desde los cuadros de maniobra locales de los enclavamientos, en el caso de enclavamientos no telemandos. La maniobra manual de las agujas sólo podrá realizarla personal debidamente autorizado, con la coordinación de CCM.

**4.4.5** Siempre que se realice un movimiento de agujas, una vez efectuadas las circulaciones necesarias, las agujas deberán de retornarse a la posición primitiva. En el caso de maniobra manual quien la efectúe debe asegurarse que los espadines han quedado correctamente ajustados.

**4.4.6** Para iniciar la circulación por las vías, los Agentes responsables de cada vehículo solicitarán la autorización de su Mando. El Mando solicitará al Operador de Circulación autorización para que los vehículos auxiliares circulen por la línea bajo supervisión de este. La retirada de los vehículos auxiliares de vía general debe de estar prevista con la suficiente antelación para no afectar al servicio comercial.

**4.4.7** No se llevarán más vagonetas que las necesarias para los trabajos que deban realizarse.

Las vagonetas sólo irán colocadas en un extremo del tractor.

A la salida de los trenes de trabajo de los depósitos o apartaderos, al inicio de los trabajos, las vagonetas cargadas u otros vehículos auxiliares se transportarán remolcados.

**4.4.8** Se evitará al máximo el echar arena, para evitar problemas de shuntado en los carriles. Se limitará su uso, a zonas de pendientes pronunciadas y a las de frenado de los trenes.

**4.4.9** Cuando simultáneamente no concurra otro transporte, la circulación será siempre en el sentido de la normal circulación de los trenes. Para ello, se efectuarán los cambios de vía correspondientes en la diagonal más cercana al punto de destino.

**4.4.10** Cuando se transporten cargas en trenes de trabajo, deberá comprobarse que en el recorrido efectuado en el transporte no quedan elementos extraños que impidan la normal circulación de trenes.

**4.4.11** Antes de iniciar cualquier transporte se comprobará, entre otros, los elementos siguientes:

1. La existencia de grasa acumulada en las ruedas de tractores, máquinas, vagonetas, etc., y, en su caso se procederá a su limpieza.
2. El funcionamiento correcto de los areneros.
3. El funcionamiento correcto de los dispositivos quitagrasa.

**4.4.12** La circulación de vehículos auxiliares inmediatamente después del último tren en circulación en cada vía se efectuará según lo establecido en el "**P097 Circulación de vehículos auxiliares y trenes de trabajo con presencia de tensión de tracción**".



## 5. Anexos

### Anexo 5.1.

#### Definiciones básicas.

- **Agente de Atención al Cliente (A.A.C.).** Agente que presta un servicio integral de atención al cliente y su ámbito de intervención será indistinto, tanto en trenes como en estaciones.
- **Agente de coordinación.** Agente designado por CCM, cuya misión es autorizar el paso de trenes por la zona de vías en que se realizan intervenciones que permiten la circulación.
- **Autorización de acceso a zona de vías.** Comunicado que se realiza desde el CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, permitiendo su acceso a una zona de vías concreta, una vez adoptadas las medidas de seguridad pertinentes.
- **Burladeros.** Huecos existentes en los muros del túnel (hastiales) que permiten refugiarse ante la circulación de vehículos por la vía.
- **CCM.** Es el puesto de mando central. Lugar desde el cual se dirige y controla el tráfico de trenes en toda la red, a través de los sistemas existentes a tal fin (telemando de tráfico, sistemas de comunicación, etc.).
- **CCM estaciones.** Centro de control de estaciones. Puesto central de control de incidencias en estaciones.
- **Confirmación de corte de tensión.** Comunicación por persona autorizada que se realiza al peticionario de un corte de tensión en una instalación eléctrica, de que dicho corte de tensión ha sido efectuado.  
Dentro del concepto confirmación de corte de tensión, figura el que se realiza a la finalización del servicio diario, para autorizar la presencia de personal en vía, para efectuar tareas asociadas a la ausencia de tensión.
- **Confirmación de reposición de tensión.** Comunicación por persona autorizada que se realiza al peticionario de una reposición de tensión en una instalación eléctrica, de que dicha reposición de tensión, ha sido efectuada.
- **Corte de tensión.** Acción mediante la cual una determinada instalación eléctrica pasa de encontrarse a una tensión de trabajo, a otra de valor cero.
- **CTO. (Comandament Tècnic Operatiu).** Agente que atiende y coordina el normal funcionamiento de las líneas de la Red.
- **Finalización del servicio de trenes (en una línea).** Llegada a estaciones terminales de los últimos trenes en circulación por cada una de las dos vías.
- **Línea de tracción (catenaria).** Instalación que suministra la energía eléctrica a los trenes de una línea para su movimiento.
- **Línea de tracción sin tensión.** Línea de alimentación de corriente de tensión de los trenes desconectada por el accionamiento de un seccionador o por la desconexión de energía en la propia subcentral.  
Sólo puede confirmar esta circunstancia el CCM (supervisor o inspector de servicio) o telemando de energía (operador).
- **Obstaculización de la zona de vías.** Es la presencia de personas, equipos o materiales en dicha zona, que implica la ocupación de la misma, impidiendo la normal circulación de vehículos por ella.
- **Ocupación de la zona de vías.** Es la presencia en dicha zona de personas, equipos o materiales para transitar o efectuar trabajos en la misma.
- **Operador de Circulación - (OC).** Agente encargado del control de la circulación de trenes en una línea, a través del telemando de tráfico en el CCM.
- **Operador de telemando de energía (OTE).** Agente responsable de la operación del telemando de energía.
- **Petición de corte de tensión.** Comunicación que realiza un agente autorizado al puesto central (supervisor, inspector de línea u OTE), solicitando el corte de tensión en una instalación eléctrica.



- **Petición de reposición de tensión.** Comunicación que realiza un agente autorizado al puesto central (supervisor, inspector de línea u OTE), solicitando la reposición de tensión en una instalación eléctrica de la que, anteriormente, se había solicitado el corte de tensión.
- **Piloto.** Agente de metro designado para la vigilancia y control de aplicación de las normas de seguridad ferroviaria propias de FC Metropolità en los trabajos que efectúa un contratista en las instalaciones de la red de metro.
- **Piloto homologado.** Piloto de obra designado por el contratista, debidamente "homologado" por metro, cuya misión consiste en efectuar la vigilancia y control de aplicación de las normas de seguridad ferroviaria propias de FC Metropolità en los trabajos que efectúe dicho contratista.
- **Presencia de personas en zona de vías.** Ocupación de una zona de vías por uno o varios agentes que no impide la circulación de vehículos por ella.
- **Prolongación de tensión.** Permanencia de la alimentación eléctrica de tracción, una vez finalizado el servicio al público en la red, en una línea o tramo de línea concreto.
- **Puertas de cocheras.** Puesto de control del movimiento de trenes en las vías de cocheras y sus accesos a vías generales.
- **Recurso Preventivo.** Agente del contratista cuya presencia será necesaria cuando los trabajos a realizar precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o cuando las actividades que se realicen sean consideradas de riesgo especial. El recurso preventivo estará presente mientras se realicen los trabajos y dispondrá de formación en prevención de riesgos laborales, como mínimo, correspondientes a las funciones de nivel básico
- **Reposición de tensión.** Acción mediante la cual se restablece la presencia de tensión en una instalación eléctrica.
- **Supervisor del CCM.** Agente que ostenta la responsabilidad sobre la dirección y control del tráfico de toda la red y define las maniobras de los seccionadores telemandados de la red de tracción.
- **Telemando de energía.** Centro desde el cual se realizan las maniobras de los diferentes elementos instalados en las subcentrales susceptibles de ser telemandos y que dispone del control de los mismos.
- **Vía desocupada.** Situación de la vía en que ésta queda libre de trenes u otros obstáculos, que pudieran impedir el desarrollo normal de trabajos en la zona de vía de que se trate.
- **Vía expedita.** Comunicado que realiza un agente aislado, o el responsable de un grupo, al CCM indicando que han abandonado la zona de vía que ocupaban y que no hay obstáculos para la normal circulación de trenes.
- **Vía libre.** En sentido amplio: potencialidad para la circulación de trenes por un tramo de vía.
- **Zona de vías.** Son las instalaciones de vía de la red de metro en que la circulación de trenes está controlada desde el CCM.  
Se entiende por zona de vías, a efectos de realización de trabajos o dejar materiales, a la zona existente desde el borde de andén hasta un metro hacia el interior del andén (tanto para estaciones sin puertas de andén como para estaciones con puertas de andén en el caso de que estas estén abiertas).
- **Zona de vías sin circulación.** Comunicación del CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, que ha finalizado la circulación de trenes por ambas vías.
- **Zona de vías sin circulación y sin tensión.** Comunicación del CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, cuando ha finalizado la circulación de trenes y se ha cortado la tensión en su línea de tracción.





## LISTA DE RESPONSABILIDADES

Resp. Procedimiento	Nombre y departamento
Autorizador	Jordi Micas Pedescoll (Director Àrea de Manteniment i Projectes)
Autorizador	Alex Egea (Director Àrea Seguretat)
Revisor	Ignaci Oliver (Director Servei Manteniment Superestructura)
Revisor	J. Pablo Nadal (Director Servei Manteniment Infraestructura)
Revisor	Ignacio Oliva (Director Servei Material Mòbil)
Revisor	Joaquim Plaja (Director Servei Projectes Metro)
Revisor	Jordi Picas Albets (Director Servei Suport a la Xarxa)
Revisor	Oscar Playà (Resp. CCM)
Revisor	Mario Rubio (Resp. Prevenció de Riscos Laborals)
Revisor	Luis Lorente (Coordinació Àrea i Enginyeria Manteniment)
Revisor	Javier Fernández Gómez de Arcaya (Resp. Projectes d'infraestructura i via)
Revisor	Jaime Pérez Gómez (Resp. Seguretat Ferroviària)
Redactor	Joshua Silva Malla (DGSF)

## HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

Versión	Fecha	Modificaciones
3	29.09.2003	Desaparición del tercer carril y prolongación de horarios en todas las líneas.
4	15.05.2006	Adecuación a ley 28/05, R.D. 171/04 y Nuevo Modelo Organizativo.
5	18.05.2007	Revisión definiciones "Piloto" y "piloto homologado". Inclusión definición "Recurso Preventivo". Modificación punto 4.3.3 - Prolongación tensión de tracción
6	02.06.2009	Revisión contenido y adaptación a líneas de conducción automática.
7	31.05.2010	Definición zona segura L9 y establecimientos límites temporales de velocidad ATP.
8	20.10.2011	Revisión y actualización.
9	10.10.2012	Modificación apartado 2.5. corte de tensión para embreidar rotura de carril
10	19.01.2016	Incluir las indicaciones descritas en la Nota Técnica de Seguridad Ferroviaria DGSF/15/013 (Actualización de Restricciones Operativas temporales (emitidas en Nota Técnica de Ref.: DGSF/15/012) para compatibilizar trabajos en Zona de Vías con Circulación de trenes en Horario Comercial): <ul style="list-style-type: none"><li>○ Modificación apartado 2.4 (actuaciones básicas con presencia de personas en zona de vías)</li><li>○ Modificación apartado 4.1.8. (normalización circulación tras trabajos en zona de vías)</li></ul> Actualizar apartado 4.1.7 Respecto a Consignas de Seguridad Ferroviaria en Líneas Automáticas



## OBJETO

Establecer las operaciones, procedimientos y medidas de seguridad que debe cumplir el personal perteneciente a empresas externas, que trabajen en cualquier punto de la Red (túneles o estaciones).

## ÁMBITO

Toda la Red de Metro.

## REFERENCIAS

Las disposiciones de esta normativa, no sustituyen sino que complementan las legalmente existentes de aplicación a los distintos trabajos y obras, y en especial la "Ley de prevención de riesgos laborales (31/1995)".

Esta norma se complementará con lo dispuesto en los procedimientos "**P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità**", "**P055 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità. (RILABEX)**" y con cualquier otra norma interna de la Empresa que sea de aplicación.

## RESPONSABILIDADES

La contratación de trabajo a empresas externas que impliquen la presencia de personal en estaciones o zona de vías en la Red, quedará vinculada al conocimiento y aceptación formal, por escrito, de la presente Norma por los contratistas.

Será responsabilidad de los contratistas y subcontratistas el dar a conocer esta Norma y asimismo el "**P055 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità. (RILABEX)**" a sus empleados y el velar por su estricto cumplimiento.

En el caso de subcontrataciones, esta responsabilidad será exigible al contratista principal y a todas y cada una de las empresas subcontratadas por éste.

Será responsabilidad de los Contratistas el solicitar a F.C.Metropolità la autorización de la subcontratación parcial de los trabajos objeto de contrato a otras empresas. F.C.Metropolità se reserva la facultad de no autorizar la subcontratación de empresas concretas o de determinados tipos de trabajos.

Será asimismo responsabilidad del contratista designar un operario como "recurso preventivo". Su designación será necesaria cuando los trabajos a realizar precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o cuando las actividades que se realicen sean consideradas de riesgo especial según se determina en el art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El recurso preventivo estará presente mientras se realicen los trabajos y dispondrá de formación en prevención de riesgos laborales, como mínimo, correspondientes a las funciones de nivel básico

En función de la tipología de los trabajos, F.C. Metropolità se reserva la facultad de autorizar exenciones parciales a esta Norma, estableciendo formas alternativas de actuación. Los servicios afectados desarrollarán y acordarán los procedimientos operativos adecuados. Resto de responsabilidades Contenidas dentro del Desarrollo



## DEFINICIONES

A efectos de esta norma se entiende por trabajos en la red de Metro los de cualquier índole efectuado por personal externo a F.C. Metropolità en estaciones, túneles y dependencias, durante o fuera de las horas de servicio al público.

Se entiende por zona de vías, a efectos de realización de trabajos o dejar materiales, a la zona existente desde el borde de andén hasta un metro hacia el interior del andén (tanto para estaciones sin puertas de andén como para estaciones con puertas de andén en el caso de que éstas estén abiertas).

Se entiende por ocupación de la zona de vías, aquella situación en que dicha zona está ocupada por personas, equipos o materiales al objeto de desarrollar una función o intervención concreta.

Si la ocupación de la zona de vías, no supone impedimento para circulación de vehículos, se entenderán como presencia de personas en zonas de vías, y si por el contrario, queda impedida la circulación de vehículos por la zona, se entenderá como obstaculización de vías.

En el anexo nº 1 se definen algunos términos, personas o figuras en relación con la presente Norma.

No se considerarán trabajos en zona de vías los trabajos de limpieza realizados exclusivamente con medios auxiliares manuales (escoba, cubo, fregona...) y siempre y cuando el operario que realice los trabajos mantenga permanente el cuerpo a una distancia mínima de un metro de borde de andén y disponga de chaleco reflectante. En caso de utilización de medios mecánicos auxiliares (barredora, pulidora, etc.) aplicará el procedimiento de trabajo en zona de vías.

Resto de introducidos dentro del Diccionario General de definiciones.

## DESARROLLO

1. Normas generales
2. Trabajos en estaciones en horas de servicio.
3. Trabajos en estaciones y zona de vías en horas fuera de servicio.
  - 3.1. Trabajos que no implican ocupación de vías.
  - 3.2. Trabajos que implican ocupación de vías.
4. Anexos – Impresos
  - Anexo 1. Definiciones básicas.  
  
Impreso nº 1. "Autorización de acceso a la Red de Metro".  
  
Impreso nº 2. "Solicitud de autorización para acceso a las instalaciones de F.C. Metropolità".



## 1. NORMAS GENERALES

De forma previa al inicio de las actividades, se mantendrá una reunión de coordinación de actividades entre TMB y los representantes de la empresa externa (entre los cuales deberá haber como mínimo un representante en materia de seguridad y salud). En esta reunión la empresa contratada aportará información por escrito sobre los riesgos a terceros que puedan derivar de su actividad.

Durante la reunión se determinarán igualmente por escrito:

- Medidas de control de los riesgos a terceros.
- Persona de contacto para tratar temas relativos a Prevención de Riesgos Laborales.
- Interlocutores para cuestiones de prevención de riesgos laborales en el centro de trabajo.

Cada empresa dispondrá, en el centro de trabajo donde desarrolle sus actividades contratadas, de una carpeta u archivo donde constará la siguiente documentación permanentemente actualizada.

1. Concierto con Servicio de Prevenció Ajeno o justificación del Servicio de Prevención Propio.
2. Evaluación de riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva de las tareas contratadas.
3. Inscripción en el REA según RD 1109/2007 (empresas de construcción).
4. Adecuación de los equipos de trabajo a la normativa vigente.
5. Fichas de seguridad de los productos utilizados.
6. Relación actualizada de los trabajadores presentes en los centros de trabajo o en los tajos.
7. Documentos TC's de los trabajadores.
8. Certificado del dictamen de la vigilancia de la salud y, explícitamente, si se trata de un trabajador de especial sensibilidad.
9. Registro de la formación de cada trabajador en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
10. Formación específica de cada trabajador en función de las tareas que realiza: Recurso preventivo, Piloto Homologado de Seguridad, Carretilla automotora, Tractor de vía, Puente Grúa, Soldador, Instalaciones eléctricas,...
11. Justificación de entrega de Equipos de Protección Personal a cada trabajador.
12. Procedimiento interno a seguir en caso de accidente laboral.
13. Relación de accidentes laborales y sus investigaciones.

**1.1.** El personal de los contratistas y subcontratistas que deban efectuar trabajos en las instalaciones de la Red de Metro, deberá disponer de la correspondiente autorización de acceso.

Las autorizaciones tendrán carácter nominal e identificativo y los empleados deberán disponer de ella siempre al inicio de los trabajos (impreso nº 1).



Dichas autorizaciones deberán ir firmadas por el Responsable de la Unidad o Técnico que coordina los trabajos previstos. El nombre del autorizador y de la Unidad deberá ser legible. No serán válidas autorizaciones fotocopiadas, con campos de información en blanco, que no sean legibles, con tachones o con remiendos.

Las Empresas contratadas solicitarán la autorización de acceso de su personal y del personal de sus empresas subcontratadas a las instalaciones de F.C. Metropolità mediante el impreso nº 2 que se entregará a la Unidad responsable de los trabajos.

**1.2.** El Contratista designará un Responsable de obra, durante la ejecución de los trabajos, como interlocutor con el personal de F.C. Metropolità. Este interlocutor será quien recibirá directamente las indicaciones de F.C. Metropolità con referencia al desarrollo de los mismos.

F.C. Metropolità se reserva la facultad de designar a un agente propio "Piloto", para la vigilancia y control de los trabajos en lo referente a la aplicación de la normativa de seguridad ferroviaria propia de FCMB en los trabajos que efectúa el contratista en la Red de Metro.

En este caso, las funciones del piloto de Metro serán las siguientes:

- Realizar las comunicaciones e informaciones pertinentes a CCM y personal de las Gerencias (identificación, presencia en la Red, incidencias, "vía libre" al finalizar la jornada, etc)
- Velar por el cumplimiento de la normativa de seguridad ferroviaria de FC Metropolità que sea de aplicación y de las medidas de protección que en ella se determinan.
- Establecer las condiciones de seguridad ferroviaria determinada por la normativa interna, al inicio de los trabajos.
- Requerir la presencia del Recurso Preventivo, si procede, o del responsable o jefe de grupo designado por el contratista durante la jornada de trabajo.
- Comunicar al personal del contratista la autorización del CCM para el acceso a zona de Vías o a la instalación en que deba efectuarse el trabajo.
- Comprobar que las instalaciones quedan preparadas para la prestación del servicio a la finalización de cada jornada de trabajo por parte del personal del contratista.
- Si procediera, solicitar y ejecutar los descargos en las instalaciones eléctricas de alta tensión, así como solicitar la reposición de tensión.

**1.3.** Los trabajos quedarán supeditados a las necesidades de F.C. Metropolità, en aras a poder prestar un correcto servicio al público.

Asimismo, F.C. Metropolità, no se hace responsable de qué necesidades imprevistas de la explotación impidan la realización de trabajos ya programados, o en curso de ejecución.

En caso extremo, la realización de trabajos que pudieran interferir la normal prestación del servicio, deberá ser autorizada explícitamente por F.C. Metropolità.

**1.4.** La programación de los trabajos deberá someterse a la aprobación y autorización de F.C. Metropolità, tanto por parte de la Unidad responsable como por la Gerencia afectada y el CCM.

Cualquier variación propuesta por el contratista en la programación o ejecución de un trabajo deberá ser comunicada y autorizada por F.C. Metropolità.

#### **1.4.1. Trabajos en estaciones.**

**1.4.1.1 Trabajos de mantenimiento continuado.** La Unidad responsable de los trabajos notificará la fecha de inicio de las actividades de mantenimiento contratadas mediante correo electrónico a la/las Gerencia/as afectadas y al CCM.



**1.4.1.2 Trabajos en estaciones concretas.** La Unidad responsable de los trabajos notificará su ejecución mediante correo electrónico a la Gerencia afectada y al CCM (Supervisor / Cap LA y Operador de Estaciones / Operador LA (E) de la línea afectada).

**1.4.2. Trabajos en zona de vías.** La Unidad responsable de los trabajos, solicitará su programación mediante la aplicación SAP R/3 "Gestión descargos", según el apartado 4.2, del procedimiento "**P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità**".

**1.4.3 Trabajos en la zona de andenes:** La Unidad responsable de estos trabajos valorará si deben ser realizados en horas sin servicio al público por su especial incidencia sobre la seguridad del pasaje. Si se determina efectuarlos fuera de las horas de servicio, se solicitará su programación mediante la aplicación SAP R/3 "Gestión descargos", explicando que se trata de trabajos en andenes, que no afecta en principio a la zona de vías.

**1.5.** En las operaciones susceptibles de originar polvo, humo, radiaciones o ruido que pueda ocasionar molestias al pasaje o afectar a la prestación del servicio, se adoptarán las medidas oportunas para limitar sus consecuencias y dispondrán de elementos de señalización, para delimitar la zona de obras.

**1.6.** El personal que realice trabajos en la Red de Metro, estará sujeto a lo prescrito en el Reglamento de viajeros de este Ferrocarril.

**1.7.** Si durante el tiempo de ejecución de los trabajos, F.C. Metropolità estableciese nuevas normas de seguridad o modificase las existentes, dichas normas o modificaciones se pondrán en conocimiento del contratista, el cual estará obligado a su cumplimiento.

**1.8.** F.C. Metropolità se reserva el derecho de paralizar los trabajos cuando a juicio de su personal existan circunstancias manifiestas de riesgo para personas o bienes, que supongan molestia para empleados o usuarios, o que se detecte incumplimiento de la presente norma.

En este sentido el Contratista se someterá al criterio de los Técnicos de Metro, personal de CCM, de los CTO, los TOLA, y demás personal Responsable de Gerencias o de los Coordinadores de Seguridad externos designados por Metro

**1.9.** El Contratista estará obligado a adoptar los sistemas y medios de comunicación que F.C. Metropolità establezca para cada tipo de trabajo.

**1.10.** Para trabajos en los que F.C. Metropolità lo disponga, el Contratista estará obligado a designar de entre su personal "Pilotos de Seguridad", que deberán ser "homologados" por F.C. Metropolità, según procedimiento específico: "**P487 – Pilotos Homologados de Seguridad (PHS) – Procedimiento de homologación**".

En la designación de "Pilotos de Seguridad" por parte del Contratista tendrá que cumplirse lo establecido en el procedimiento: "**D041 - Pilotos Homologados de Seguridad (PHS) Normativa General**".

**1.11.** El personal del Contratista respetará la prohibición de fumar en todas las instalaciones interiores de la Red de Metro, trenes, vehículos auxiliares, centros, locales y dependencias en cumplimiento de la Ley 28/2005.

Asimismo, respetará la prohibición de fumar en las instalaciones al exterior en las que exista riesgo de incendio o explosión.

La no observancia de esta prohibición tendrá carácter de incumplimiento de norma de seguridad.



**1.12.** El contratista deberá aportar y utilizar los equipos de trabajo y equipos de protección personal, comunicación, señalización de zona de obras y aquellos otros elementos necesarios para el desempeño de los trabajos encomendados.

El Jefe de grupo del contratista o, en caso necesario, el Recurso Preventivo designado por el mismo, velarán por el cumplimiento de la normativa de seguridad laboral aplicable durante los trabajos a realizar.

## **2. TRABAJO EN ESTACIONES EN HORAS DE SERVICIO.**

**2.1.** Al inicio de la jornada el Responsable del Contratista, presentará las autorizaciones nominales de su personal al AAC / TOLA presente en la estación en la que se vayan a efectuar los trabajos.

El AAC / TOLA recabará la autorización del Operador de Estaciones / Operador LA (E) y la comunicará al responsable del contratista.

En caso de no estar presente un AAC / TOLA en la estación, el Responsable del Contratista se pondrá en contacto con el Operador de Estaciones / Operador LA (E) (por telefonía o por interfonía). El Operador de Estaciones / Operador LA (E) (establecerá un Recurso de línea para que efectúe el control del inicio de los trabajos.

De no ser posible la presencia de un recurso de línea, el Operador de Estaciones / Operador LA (E), atendiendo a la tipología de trabajos, podrá autorizar el inicio de los mismos. Con posterioridad, un recurso de línea efectuará la comprobación del desarrollo de los trabajos.

**2.2.** El Responsable del Contratista comunicará al AAC / TOLA la finalización de la jornada. Este, a su vez, lo comunicará al Operador de Estaciones / Operador LA (E). A partir de este momento no podrá proseguir el trabajo.

En caso de no estar presente AAC / TOLA en la estación, el Responsable del contratista comunicará la finalización de la jornada al Operador de Estaciones (por telefonía o por interfonía).

**2.3.** Como norma general, la entrada de materiales y retirada de escombros se realizará fuera de las horas de servicio al público. En este caso, al finalizar la entrada de materiales y/o la retirada de escombros las puertas de acceso a la estación deberán dejarse cerradas.

**2.4.** El acopio de materiales se realizará en lugar y forma convenida con los responsables de Metro. Deberán quedar aislados de las zonas de uso público mediante tabiques, lonas o vallas.

No se permitirá el acopio de productos inflamables en cantidades superiores a las de uso inmediato.

El acopio de escombros hasta su retirada a final de jornada se efectuará según se vayan produciendo en los lugares acordados o en recipientes habilitados al efecto.

No se permitirá el acopio de materiales o escombros en las dependencias para uso del personal, dependencias técnicas, Cabinas Jefe Estación, Centros Control Local y Cabinas de andén.

**2.5.** Antes de finalizar la jornada deberá limpiarse la zona afectada por los trabajos.

**2.6.** Los trabajos no pueden afectar en ningún momento la zona de vías de las estaciones, ni tan siquiera para transporte de materiales o paso de personal.

Es decir, no se podrán efectuar trabajos o dejar materiales en la zona existente desde el borde de andén hasta un metro hacia el interior del andén (tanto para estaciones sin puertas de andén como para estaciones con puertas de andén en el caso de que estas estén abiertas).



2.7 En trabajos en andenes en servicio, no puede ocuparse más de la mitad de la anchura del andén y en cualquier caso no puede quedar menos de 2 m, de anchura libre entre la zona ocupada y el borde de dicho andén.

2.8 La utilización de escaleras de mano a menos de 1m. del borde de anden (tanto para andenes sin puerta de andén como para estaciones con puerta de anden con éstas abiertas) deberá ser considerado como "trabajo en altura" si los pies del operario están a 1 m. o más del piso o el punto de operación está a 2,5 m. o más de altura.

2.9. Como norma general, no se usarán escaleras mecánicas o ascensores para el transporte de materiales.

En caso de ser necesario el uso de ascensores para el movimiento de elementos de trabajo, herramientas o materiales, se respetarán estas consideraciones:

- Siempre se dará prioridad a la utilización por parte de los usuarios de Metro.
- En ningún caso los elementos a transportas sobrepasarán la capacidad de carga máxima del ascensor.
- Se tomarán las medidas necesarias para garantizar que el ascensor no sufrirá deterioro alguno y se deja en perfecto estado de funcionamiento y limpieza.

2.10. Al finalizar la jornada deberá restablecerse la funcionalidad de las instalaciones (no afectadas por el propio trabajo) y deberá aislarse la zona de trabajos en zonas de uso público para evitar riesgos a personas.

### **3. TRABAJO EN ESTACIONES Y ZONA DE VÍAS EN HORAS FUERA DE SERVICIO.**

En las horas fuera de servicio las estaciones deben permanecer con las puertas de los accesos cerradas.

Cuando el personal externo autorizado debe entrar/salir de estaciones, las puertas de los accesos se mantendrán abiertas el tiempo indispensable para la entrada/salida del personal y materiales.

#### **3.1. Trabajos fuera de la zona de vías.**

**3.1.1.** Con carácter general, al inicio de la jornada el Responsable del Contratista o Agentes aislados de éste, solicitarán al Operador de Estaciones / Operador LA (E) la autorización de los trabajos previstos a través:

- a. Del AAC / TOLA si estuviese presente
- b. Del "Piloto" designado por Metro.
- c. Directamente, en caso de no estar presentes agentes de Metro.

En los casos a) y b) se deberá presentar la autorización nominal del personal a los agentes de Metro.

**3.1.2.** Al finalizar la jornada, por el mismo conducto, se comunicará al Operador de Estaciones / Operador LA (E) la conclusión de los trabajos.





### 3.2. Trabajos en la zona de vías.

La realización de trabajos en la zona de vías deberá cumplir las disposiciones siguientes:

a. La autorización de inicio de los trabajos, será solicitada por el contratista al Servicio o Unidad de Metro responsable de los mismos.

El Servicio o Unidad deberá tramitar la solicitud, según punto 4.2 del procedimiento "**P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità**", y una vez autorizada, la comunicará al Contratista. En dicha solicitud figurará nominalmente como Responsable de los trabajos el Piloto Homologado del Contratista (o el Piloto de Metro o AMA si se hubiera designado por Metro).

b. La jornada de trabajo no se iniciará hasta que CCM dé la "autorización de acceso a la zona de vías".

La petición de "autorización de acceso a la zona de vías" la realizará el "Piloto Homologado" del Contratista (o por el Piloto de Metro o AMA en caso de que se hubiera designado por Metro) al Operador de Circulación de la línea.

La finalización de trabajos, con retirada de personal y equipos de la zona de vías, la comunicará el "Piloto" al Operador de Circulación de la línea. Desde este momento no se podrá acceder a la zona de vías.

c. El Contratista deberá aportar y utilizar los elementos y equipos de protección personal, comunicación, señalización de zona de obras y elementos de puesta a tierra necesarios para el desempeño de los trabajos y que se especifican en el procedimiento "**P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità**".

Estos elementos y equipos deberán ser aprobados por la Unidad responsable de los trabajos.

d. Para la realización de trabajos en las instalaciones eléctricas de alta tensión y líneas de tracción deberá cumplirse el procedimiento "**P094-Normas para la realización de operaciones de corte y reposición de tensión en la Red de F.C. Metropolità**", siendo responsable de su cumplimiento el "Piloto" de Metro o el "Piloto Homologado" del contratista.

e. Para la circulación de vehículos auxiliares del contratista por la Red, se cumplirá el procedimiento "**P097-Normas para la circulación de vehículos auxiliares fuera de horas de servicio**", la Norma "**P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità**" y la Instrucción "**I-224- Características Técnicas mínimas de los vehículos auxiliares automotores y remolcados para circular por la zona de vías de la Red de FC Metropolità de Barcelona**".

La coordinación con el CCM se establecerá a través del "Piloto" de Metro o del "Piloto Homologado" del Contratista con el Operador de Circulación / Operador LA (T) de la línea.

f. A la finalización de los trabajos en zona de vías, el Responsable del Contratista deberá dejar la vía expedita y en perfecto estado para permitir la circulación de trenes.



**3.3.** La ejecución de los trabajos en la nave de andenes deberá cumplir las disposiciones siguientes:

**3.3.1. Estaciones convencionales**

- a. La comunicación de trabajos por el Contratista a la Unidad responsable y de ésta al CCM se hará en los plazos establecidos en 3.2.a.
- b. Los trabajos podrán iniciarse una vez finalizado el servicio al público y pasados los últimos trenes en circulación. El Responsable deberá informar previamente al CCM que se iniciarán los trabajos en andenes en aquella jornada.
- c. El CCM advertirá al Responsable de la existencia de circunstancias no habituales (prolongaciones de tensión, trenes de prueba,...) para que se extremen las precauciones en el desarrollo de los trabajos.
- d. Deberá colocarse en cada andén en que se trabaje una baliza destellante en su centro y próxima a la zona del borde de andén para señalar la existencia de los trabajos a los conductores de vehículos de mantenimiento.
- e. Si existe tensión en catenaria, no podrán llevarse a cabo trabajos en andenes si estos implican proximidad a la misma o posibilidad de tocarla en la manipulación de cargas o elementos.

**3.3.2. Estaciones con puertas en borde de andén**

Será de aplicación lo indicado en el punto anterior en caso de que los trabajos hagan necesaria la apertura de las puertas de borde de andén.



#### 4. ANEXOS – IMPRESOS.

##### Anexo 1: Definiciones básicas.

- Agente de Atención al Cliente (A.A.C.). Agente que presta un servicio integral de atención al cliente y su ámbito de intervención será indistinto, tanto en trenes como en estaciones.
- Agente de Maniobra Autorizado (AMA). Agente designado por el Servicio de Infraestructuras para solicitar cortes y reposición de tensión, y comunicar el inicio y finalización de los trabajos. Deberá ser operario cualificado.  
El AMA deberá estar presente en la zona o instalación donde se realicen los trabajos antes del inicio de éstos, y deberá adoptar o comprobar la aplicación de las medidas de seguridad necesarias para poder acceder a las instalaciones eléctricas.  
Asimismo el AMA es quién antes de comunicar la finalización de los trabajos y autorizar la reposición de tensión, debe efectuar las comprobaciones necesarias para confirmar que las instalaciones quedan preparadas para tal fin.  
El AMA puede ser la misma persona que el Responsable de los trabajos.
- Autorización de acceso a zona de vías. Comunicado que se realiza desde el CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, permitiendo su acceso a una zona de vías concreta, una vez adoptadas las medidas de seguridad pertinentes.
- Burladeros. Huecos existentes en los muros del túnel (hastiales) que permiten refugiarse ante la circulación de vehículos por la vía.
- CCM. Es el puesto de mando central. Desde el mismo se dirige y controla el tráfico de trenes en toda la red, a través de los sistemas existentes a tal fin (telemando de tráfico, sistemas de comunicación, etc.), las instalaciones de estaciones, de energía y de seguridad de la Red.
- Comandament Tècnic Operatiu (CTO). Agente que atiende y coordina el normal funcionamiento de las líneas convencionales de la Red.
- Confirmación de corte de tensión. Comunicación por persona autorizada que se realiza al peticionario de un corte de tensión en una instalación eléctrica, de que dicho corte de tensión ha sido efectuado.  
Dentro del concepto confirmación de corte de tensión figura el que se realiza a la finalización del servicio diario, para autorizar la presencia de personal en vía.
- Confirmación de reposición de tensión. Comunicación por persona autorizada que se realiza al peticionario de una reposición de tensión en una instalación eléctrica, de que dicha reposición de tensión, ha sido efectuada.
- Corte de tensión. Acción mediante la cual una determinada instalación eléctrica pasa de encontrarse a una tensión de trabajo, a otra de valor cero.
- Finalización del servicio de trenes (en una línea). Llegada a estaciones terminales de los últimos trenes en circulación por cada una de las dos vías.
- Línea de tracción (catenaria). Instalación que suministra la energía eléctrica a los trenes de una Línea para su movimiento.
- Línea de tracción sin tensión. Línea de alimentación de corriente de tensión de los trenes desconectada por el accionamiento de un seccionador o por la desconexión de energía en la propia subcentral.  
Sólo puede confirmar esta circunstancia el CCM (Supervisor / Cap LA, Operador Circulación / Operador LA (T) u OTE / OE-LA)
- Obstaculización de la zona de vías. Es la presencia de personas, equipos o materiales en dicha zona, que implica la ocupación de la misma, impidiendo la normal circulación de vehículos por ella.
- Ocupación de la zona de vías. Es la presencia en dicha zona de personas, equipos o materiales para transitar o efectuar trabajos en la misma.



- Operador de Estaciones. Empleado que presta su servicio en el CCM, gestionando un panel de estaciones de una determinada línea.
- Operador Línea Automática (Estaciones) - O LA (E). Agente encargado del control de la gestión de las estaciones y sus instalaciones en una línea automática, a través del telemando de estaciones en el CCM.
- Operador de Circulación - (OC). Agente encargado del control de la circulación de trenes en una línea convencional, a través del telemando de tráfico en el CCM.
- Operador Línea Automática (Tráfico) - O LA (T). Agente encargado del control de la circulación de trenes en una línea automática, a través del telemando de tráfico en el CCM.
- Operador de telemando de energía (OTE). Agente responsable de la operación del telemando de energía de líneas convencionales en el CCM ,
- Operador de energía LA (OE-LA). Agente responsable de la operación del telemando de energía de líneas automáticas en el CCM
- Petición de corte de tensión. Comunicación que realiza un agente autorizado al puesto central (Supervisor / Cap LA, Operador Circulación / Operador LA (T) u OTE / OE-LA) solicitando el corte de tensión en una instalación eléctrica.
- Petición de reposición de tensión. Comunicación que realiza un agente autorizado al puesto central (Supervisor / Cap LA, Operador Circulación / Operador LA (T) u OTE / OE-LA) solicitando la reposición de tensión en una instalación eléctrica de la que, anteriormente, se había solicitado el corte de tensión.
- Piloto. Agente de metro designado para la vigilancia y control de aplicación de las normas de seguridad ferroviaria propias de FC Metropolità en los trabajos que efectúa un contratista en las instalaciones de la red de metro.
- Piloto homologado. Piloto de obra designado por el contratista, debidamente "homologado" por metro, cuya misión consiste en efectuar la vigilancia y control de aplicación de las normas de seguridad ferroviaria propias de FC Metropolità en los trabajos que efectúe dicho contratista.
- Presencia de personas en zona de vías. Ocupación de una zona de vías por uno o varios agentes que no impide la circulación de vehículos por ella.
- Prolongación de tensión. Permanencia de la alimentación eléctrica de tracción, una vez finalizado el servicio al público en la red, en una línea o tramo de línea concreta.
- Puertas de cocheras. Puesto de control del movimiento de trenes en las vías de cocheras y sus accesos a vías generales.
- Recurso de línea. Agente de Metro designado por el CCM para supervisar el inicio y la ejecución de trabajos externos en estaciones, en horas de prestación de servicio al público, en ausencia del AAC / TOLA.
- Recurso Preventivo. Agente del contratista cuya presencia será necesaria cuando los trabajos a realizar precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o cuando las actividades que se realicen sean consideradas de riesgo especial. El recurso preventivo estará presente mientras se realicen los trabajos y dispondrá de formación en prevención de riesgos laborales, como mínimo, correspondientes a las funciones de nivel básico
- Reposición de tensión. Acción mediante la cual se restablece la presencia de tensión en una instalación eléctrica.
- Supervisor del CCM. Agente que ostenta la responsabilidad sobre la dirección y control del tráfico de toda la red, y define las maniobras de los seccionadores telemados de la red de tracción



- Técnico Operación Línea Automática - (TOLA). Agente que presta un servicio integral de atención al cliente en líneas automáticas y su ámbito de intervención será indistinto, tanto en trenes como en estaciones.
- Telemando de energía. Centro desde el cual se realizan las maniobras de los diferentes elementos instalados en las Subcentrales, Centros de Transformación y Cámaras de Seccionadores susceptibles de ser telemandos y sobre los que dispone de control.
- Vía desocupada. Situación de la vía en que ésta queda libre de trenes u otros obstáculos, que pudieran impedir el desarrollo normal de trabajos en la zona de vía de que se trate.
- Vía expedita. Comunicado que realiza un agente aislado, o el responsable de un grupo, al CCM indicando que han abandonado la zona de vía que ocupaban y que no hay obstáculos para la normal circulación de trenes.
- Vía libre. En sentido amplio: potencialidad para la circulación de trenes por un tramo de vía.
- Zona de vías. Son las instalaciones de vías de la red de Metro en que la circulación de trenes está controlada desde el CCM.
- Zona de vías sin circulación. Comunicación del CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, que ha finalizado la circulación de trenes por ambas vías.
- Zona de vías sin circulación y sin tensión. Comunicación del CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, cuando ha finalizado la circulación de trenes y se ha cortado la tensión en su línea de tracción.



### LISTA DE RESPONSABILIDADES

Resp. Procedimiento	Nombre y departamento
Autorizador	Sebastian Buenestado Caballero (Dirección Red de Metro)
Revisor	Jordi Micas Pedescoll (Mantenimiento Red de Metro)
Revisor	Antonio Moltó Lacosta (Servicio Apoyo a la Red)
Revisor	Miquel Mira (Prevención y Salud Laboral)
Redactor	Rafael García V. (Organización)

### HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

Versión	Fecha	Modificaciones
3	29-09-2003	Desaparición del tercer carril y prolongación de horarios en todas las líneas
4	15-05-2006	Adecuación Ley 28/2005 y a los cambios organizativos de Metro
5	18-05-2007	Inclusión punto 1.12. y revisión definiciones "Piloto" y "piloto homologado". Inclusión definición "Recurso Preventivo"
6	30.01.2009	Inclusión de línea 9 (Sagrera Meridiana – Gorg – Can Zam) - Pruebas de funcionamiento en vacío y posterior apertura al servicio.
7	13.05.2010	Modificación de "autorización para trabajar" por "autorización de acceso a red de metro". Modificación formato de solicitud de acceso (se incluyen requerimientos en materia de prevención a cumplir por subcontrata). Utilización de ascensores para realización de manipulaciones de carga.



**Impreso nº 1. "Autorización de acceso a la Red de Metro".**



Núm. \_\_\_\_\_

Ferrocarril Metropolità de Barcelona

**AUTORITZACIÓ PER ACCEDIR A INSTAL·LACIONS DE METRO**

**Xarxa de FC Metropolità de Barcelona**

**Tallers i dependències del Servei de Material Mòbil**

**Pel present document Ferrocarril Metropolità de Barcelona autoritza**

**a \_\_\_\_\_ núm. DNI \_\_\_\_\_**

**de l'empresa \_\_\_\_\_**

**durant els dies \_\_/\_\_/\_\_ a \_\_/\_\_/\_\_ ambdós inclosos, l'accés a \_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_ a les hores de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_**

**Signatura i segell.**

**Data: \_\_/\_\_/\_\_**

Aquesta autorització no és vàlida per a viatjar. Només permet entrar a les dependències autoritzades.

**HE REBUT INFORMACIÓ I FORMACIÓ DE LA MEVA EMPRESA SOBRE NORMES  
VIGENTS PER A L'EXECUCIÓ DE TREBALLS A LA XARXA DE METRO.**

- P055 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità. (RILABEX).
- P092 Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- P093 Normas de seguridad para la ejecución de trabajos para personal externo a la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- P104 - Normas para los trabajos en los Talleres y Cocheras del servicio de Material Móvil
- P107 - Normas para la ejecución de trabajos, por personal externo, en Talleres, Cocheras o dependencias del Servicio de Material Móvil.

SIGNATURA

Signat: \_\_\_\_\_



**Impreso nº2 . "Solicitud de autorización de acceso a las instalaciones de F.C. Metropolità"**



**Metro**

**SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE  
ACCESO A LAS INSTALACIONES DE  
F.C. METROPOLITÀ**

Fecha: / /

**DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE :**

La Empresa: \_\_\_\_\_ NIF: \_\_\_\_\_

solicita la expedición de "Autorizaciones para acceso a la Red de Metro" nominales para los trabajadores que se relacionan a continuación, al objeto de que puedan acceder a: \_\_\_\_\_

para poder efectuar trabajos de \_\_\_\_\_  
desde el día : \_\_\_\_\_ al día : \_\_\_\_\_ , dentro del siguiente horario : \_\_\_\_\_

**CERTIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS RIESGOS ESPECÍFICOS Y DE FORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD**

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 24 de la Ley 31/95, el artículo 3 de la Ley 54/03 y el Real Decreto 171/04, sobre coordinación de actividades empresariales, la empresa solicitante manifiesta haber entregado y explicado a estos trabajadores la documentación relativa a la normativa de prevención recibida de T.M.B como aplicable a estos trabajos (Procedimiento P055 -Rilabex- y Procedimientos específicos), y se compromete a exigir que la cumplan.

En cumplimiento de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa solicitante manifiesta haber efectuado formación teórica y práctica, suficiente y adecuada a estos trabajadores en materia de seguridad, tanto general de obra como específica para el puesto de trabajo y sobre los riesgos presentes en sus puesto de trabajo. Asimismo la empresa solicitante manifiesta dar cumplimiento con las obligaciones establecidas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (en particular los artículos 16 y 17 referentes a evaluación de riesgos y medidas correctoras, artículos 18 y 19 referentes a formación e información de los trabajadores, art. 22 referente a la Vigilancia de la salud y art. 32 y 32 bis referentes a la presencia de recursos preventivos).

**CERTIFICACIÓN DE CORRECTA CONTRATACIÓN**

La empresa manifiesta que los trabajadores relacionados están contratados de acuerdo con la normativa de aplicación y que están de alta y se encuentran al corriente de pago de las cuotas en el Régimen General de la Seguridad Social (TC1) (TC2).

La empresa se compromete a retirar la Autorización nominal de los trabajadores de la relación que causen baja en la obra durante el período de validez de la misma.

Para que conste lo expuesto, se firma la presente SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ACCESO A LA RED DE F.C. METROPOLITÀ en;

....., a ..... de ..... de .....

**Firmado**

La Empresa:  
Correo electrónico de contacto:  
Nombre y apellidos:  
D.N.I.:  
Cargo:

**Enterado**  
TMB

**RELACIÓN DE TRABAJADORES**

NOMBRE Y APELLIDOS

DNI /PASAPORTE



## **2.3. PLA DE TREBALLS**

**PLA DE TREBALLS**

**PI\_F.23636.2\_3 PROLONGACIÓ VIDA ÚTIL TÚNEL L1.15-16 (CAN SERRA - FLORIDA DEL TÚNEL DE L1)**

ID	NOM DE TAREA	DURACIÓ	SETMANA 1	SETMANA 2	SETMANA 3	SETMANA 4	SETMANA 5	SETMANA 6	SETMANA 7	SETMANA 8	SETMANA 9	SETMANA 10	SETMANA 11	SETMANA 12
0	<b>PROLONGACIÓ VIDA ÚTIL TÚNEL L1.15-16</b>	<b>40 dies</b>												
1	Protecció de seveis existents	3 dies	■	■	■									
2	Retirada d'elements de protecció filtracions (planxes i/o lamines)	5 dies	■	■	■	■	■	■						
3	Neteja i preparació de superfícies de formigó	20 dies		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	Reparació d'estructures de formigó	20 dies			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Protecció anticarbonatació de superfícies de formigó	20 dies					■	■	■	■	■	■	■	■
6	Segellat de juntes i/o esquerdes mitjançant injeccions	20 dies						■	■	■	■	■	■	■

## **2.4. GESTIÓ DE RESIDUS**

Serà d'aplicació obligatòria els següents criteris per la gestió dels residus que es derivin de l'execució de la obra:

- Els residus s'han de mantenir en condicions adequades i s'han de separar per fraccions, segons indica la normativa d'aplicació.
- L'adjudicatari haurà d'obtenir la Notificació i Identificació d'Obra (NIO) abans de començar a gestionar els residus (a excepció de que s'acordi amb FMB que ho farà la Direcció d'Obra).
- Per als residus generats a l'obra que no requereixen de documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC) el contractista actuarà com a productor del residu generat, donant compliment als requeriments legals d'aplicació.
- L'adjudicatari haurà d'accedir a que TMB pugui en tot moment inspeccionar i vigilar de manera mostral i aleatòria els seus treballs com a adjudicatari del contracte, així com el compliment de les seves obligacions. Restarà obligat a facilitar tota la col·laboració necessària per a la realització d'aquestes tasques d'inspecció (facilitarà documentació, donarà lliure accés a les instal·lacions, etc.).
- L'adjudicatari haurà de gestionar els documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC). Remetre còpia a TMB, en cas que ho requereixi.
- En cas que TMB ho requereixi, gestionar l'obtenció del certificat final de gestió de residus de la construcció expedit pels gestors autoritzats de residus al final de l'obra, que garanteix la correcta gestió dels residus de la construcció i remetre l'original a TMB.
- No s'admetran materials de construcció, com són materials que contenen metalls pesants, materials classificats com a tòxics, cancerígens, mutàgens, peril·losos per a la capa d'ozó, o molt tòxics per als organismes aquàtics. Específicament no s'admetran materials que continguin substàncies prohibides pel REACH.

La signatura de l'acta provisional d'obra, estarà condicionada a l'entrega de tota la documentació esmentada.

## DOCUMENT II – PLÀNOLS

## **INDEX**

### **1. PLÀNOLS DE SITUACIÓ**

#### **1.1. PLANTA DE SITUACIÓ DEL PROJECTE A LA XARXA**

#### **1.2. PLANTA DE SITUACIÓ DEL PROJECTE A LA LÍNIA**

#### **1.3. PLANTA DE SITUACIÓ DEL PROJECTE AL TÚNEL**

### **2. PERFIL LONGITUDINAL**

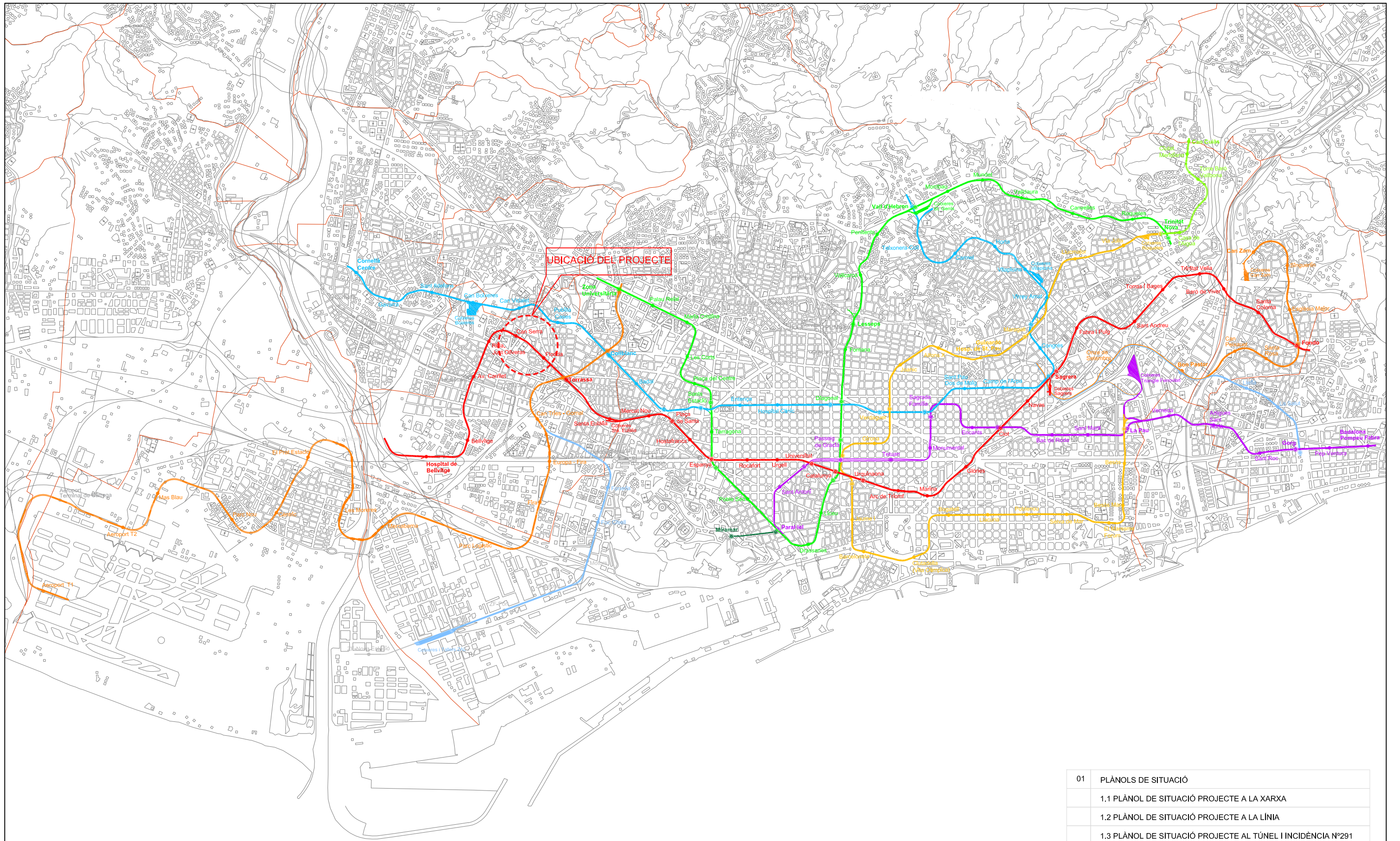
### **3. SECCIONS TIPUS ESTRUCTURA**

### **4. PATOLOGIES DETECTADES A LA INSPECCIÓ**

## **1. PLÀNOLS DE SITUACIÓ**

## **1.1. PLANTA DE SITUACIÓ DEL PROJECTE A LA XARXA**

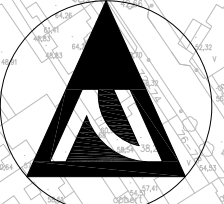
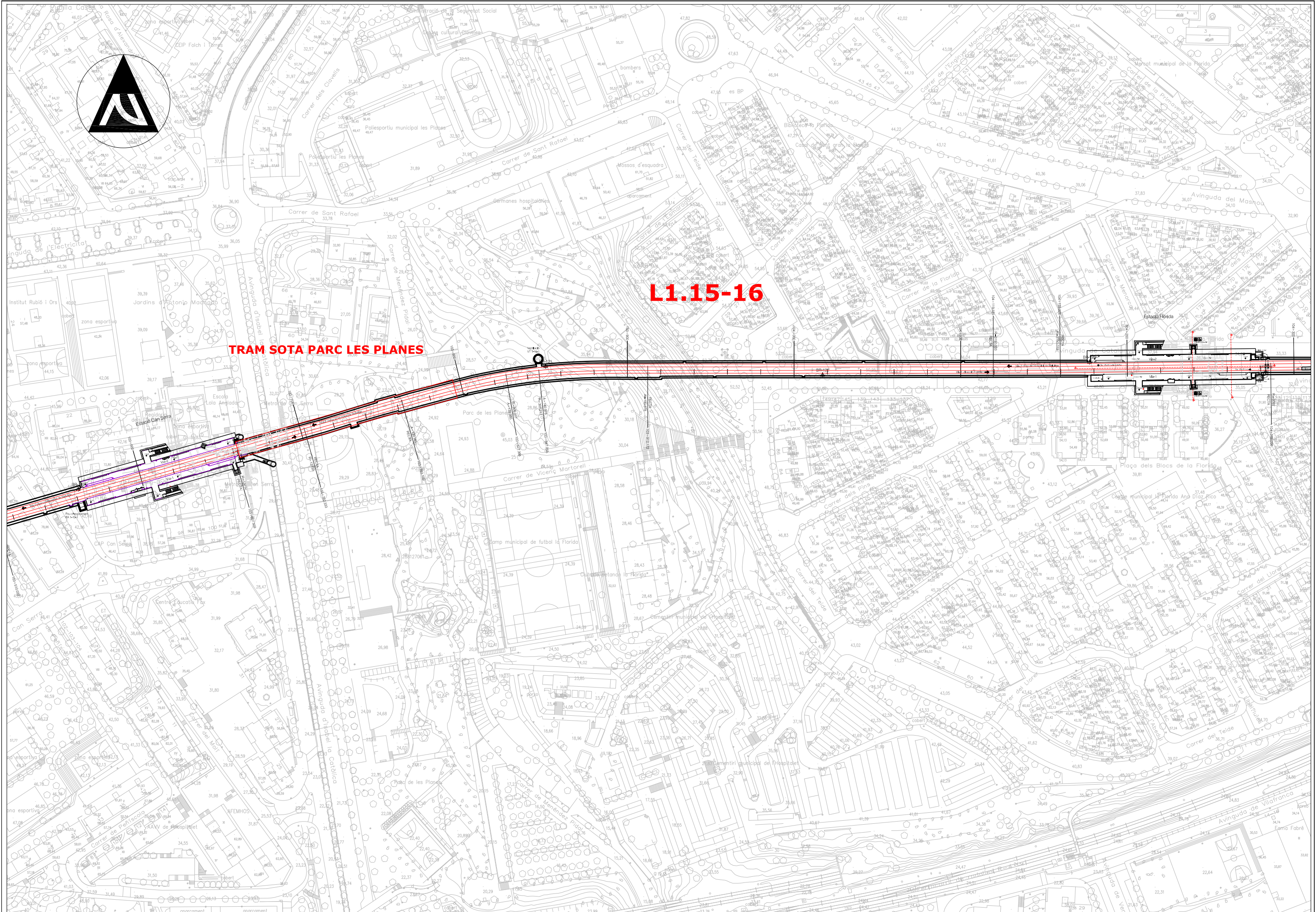




01	PLÀNOLS DE SITUACIÓ
	1.1 PLÀNOL DE SITUACIÓ PROJECTE A LA XARXA
	1.2 PLÀNOL DE SITUACIÓ PROJECTE A LA LÍNIA
	1.3 PLÀNOL DE SITUACIÓ PROJECTE AL TÚNEL I INCIDÈNCIA N°291
02	PERFIL LONGITUDINAL
03	SECCIONS TIPUS
04	PLÀNOLS DE SITUACIÓ PATOLOGIES DETECTADES A L'INSPECCIÓ



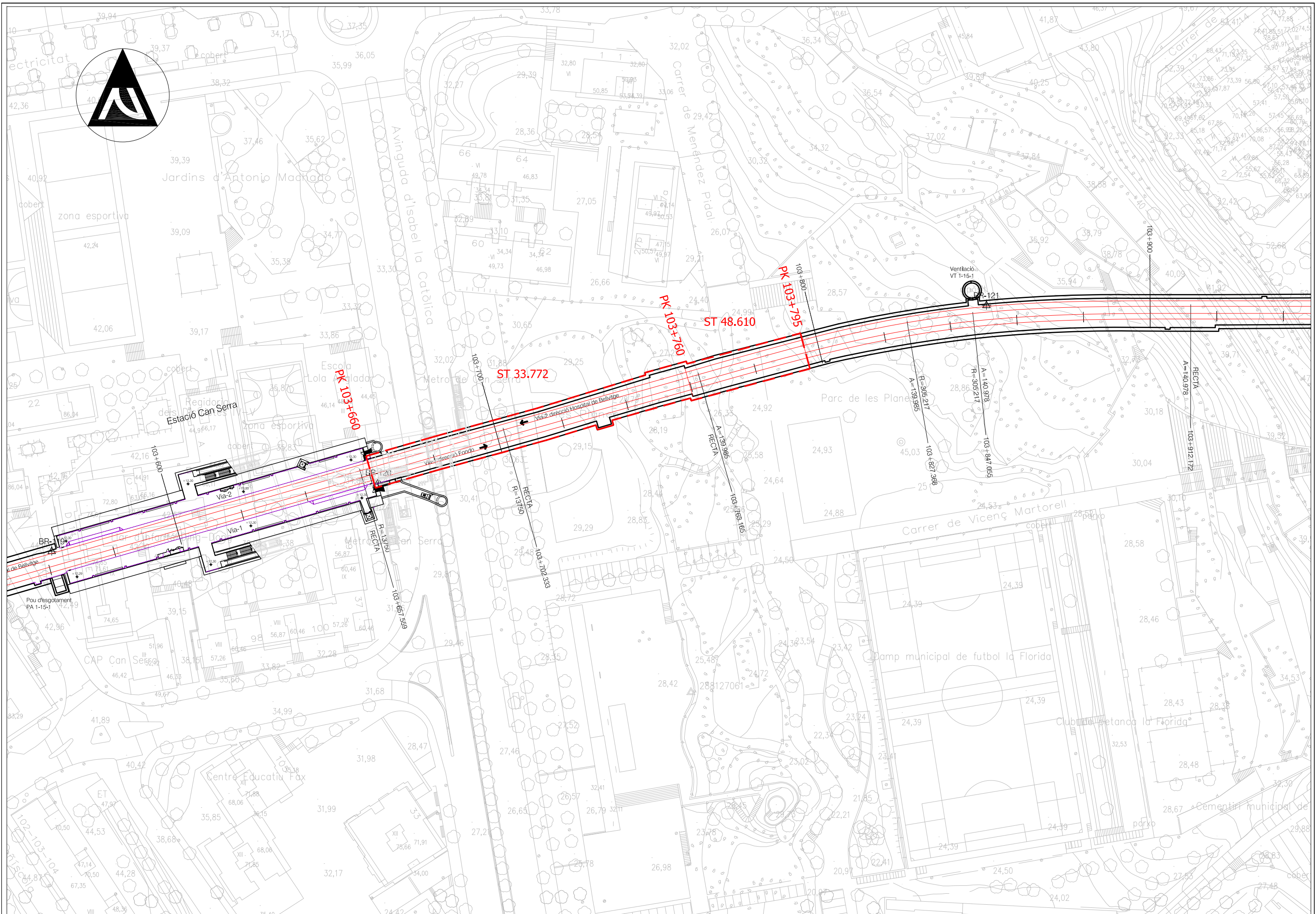
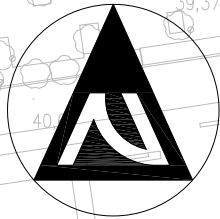
## **1.2. PLANTA DE SITUACIÓ DEL PROJECTE A LA LÍNIA**



**L1.15-16**

**TRAM SOTA PARC LES PLANES**

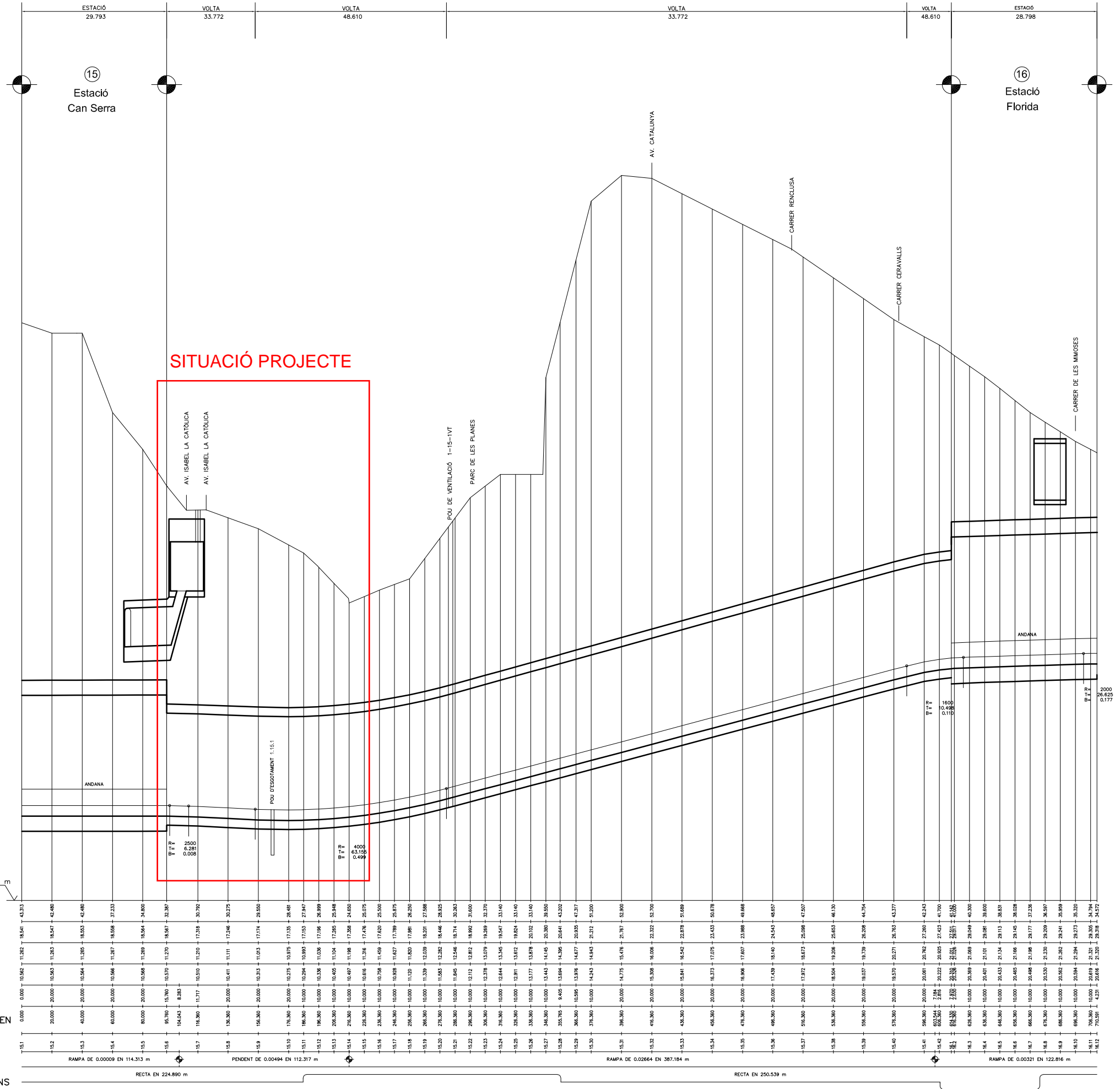
### **1.3. PLANTA DE SITUACIÓ DEL PROJECTE AL TÚNEL**





## 2. PERFIL LONGITUDINAL

SECCIONS:  
Plànol núm.:



DISTANCIES ORDENADES A L'ORIGEN

TERRENY  
VOLTA  
CARRIL  
SOLERA  
PARCIAIS  
PERFILS RASANTS  
ALINIACIONS

0+000	10,560	11,252	18,541	43,313
0+200	10,560	11,253	18,547	42,480
0+400	10,560	11,255	18,553	42,480
0+600	10,560	11,257	18,558	37,233
0+800	10,560	11,259	18,564	34,800
0+950	10,570	11,270	18,567	32,387
1+040	10,643	11,283	18,572	30,792
1+110	10,641	11,111	17,246	30,275
1+103	10,310	11,013	17,174	28,550
1+135	10,270	10,875	17,135	28,481
1+155	10,290	10,903	17,153	27,947
1+168	10,338	11,026	17,196	26,899
1+174	10,400	11,104	17,285	25,648
1+188	10,467	11,188	17,356	24,650
1+200	10,616	11,316	17,478	25,075
1+230	10,750	11,459	17,620	25,300
1+267	10,820	11,627	17,789	25,875
1+281	10,820	11,620	17,781	26,250
1+300	10,830	11,639	17,801	27,588
1+310	10,851	11,651	17,812	28,025
1+321	10,846	11,646	17,814	30,283
1+322	10,842	11,642	17,812	31,600
1+330	10,830	11,630	17,801	32,370
1+344	10,844	11,644	17,814	33,140
1+350	10,841	11,641	17,812	33,140
1+360	10,841	11,641	17,812	33,140
1+370	10,841	11,641	17,812	33,140
1+380	10,841	11,641	17,812	33,140
1+390	10,841	11,641	17,812	33,140
1+400	10,841	11,641	17,812	33,140
1+410	10,841	11,641	17,812	33,140
1+420	10,841	11,641	17,812	33,140
1+430	10,841	11,641	17,812	33,140
1+440	10,841	11,641	17,812	33,140
1+450	10,841	11,641	17,812	33,140
1+460	10,841	11,641	17,812	33,140
1+470	10,841	11,641	17,812	33,140
1+480	10,841	11,641	17,812	33,140
1+490	10,841	11,641	17,812	33,140
1+500	10,841	11,641	17,812	33,140
1+510	10,841	11,641	17,812	33,140
1+520	10,841	11,641	17,812	33,140
1+530	10,841	11,641	17,812	33,140
1+540	10,841	11,641	17,812	33,140
1+550	10,841	11,641	17,812	33,140
1+560	10,841	11,641	17,812	33,140
1+570	10,841	11,641	17,812	33,140
1+580	10,841	11,641	17,812	33,140
1+590	10,841	11,641	17,812	33,140
1+600	10,841	11,641	17,812	33,140
1+610	10,841	11,641	17,812	33,140
1+612	10,841	11,641	17,812	33,140

A= 182,407  
R= 310,000  
T= 85,208  
D= 170,400

A= 198,600  
R= 300,000  
T= 32,967  
D= 65,933

A= 198,766  
R= 300,000  
T= 28,594  
D= 57,189

DISTANCIA ENTRE EIXOS D'ESTACIONS: 614,581 m

MADE	17-10-05-FRANCO	RECTIFICACIÓ POU	PLANTA TRACAT: 28.748
EST	11-03-08-LOMBARDIA	ACTUALITZACIÓ	

Dibuixat: 2000 TOYER, S.A.  
Comprovat: E. GUERDIO  
Vist: C. DELIBERT

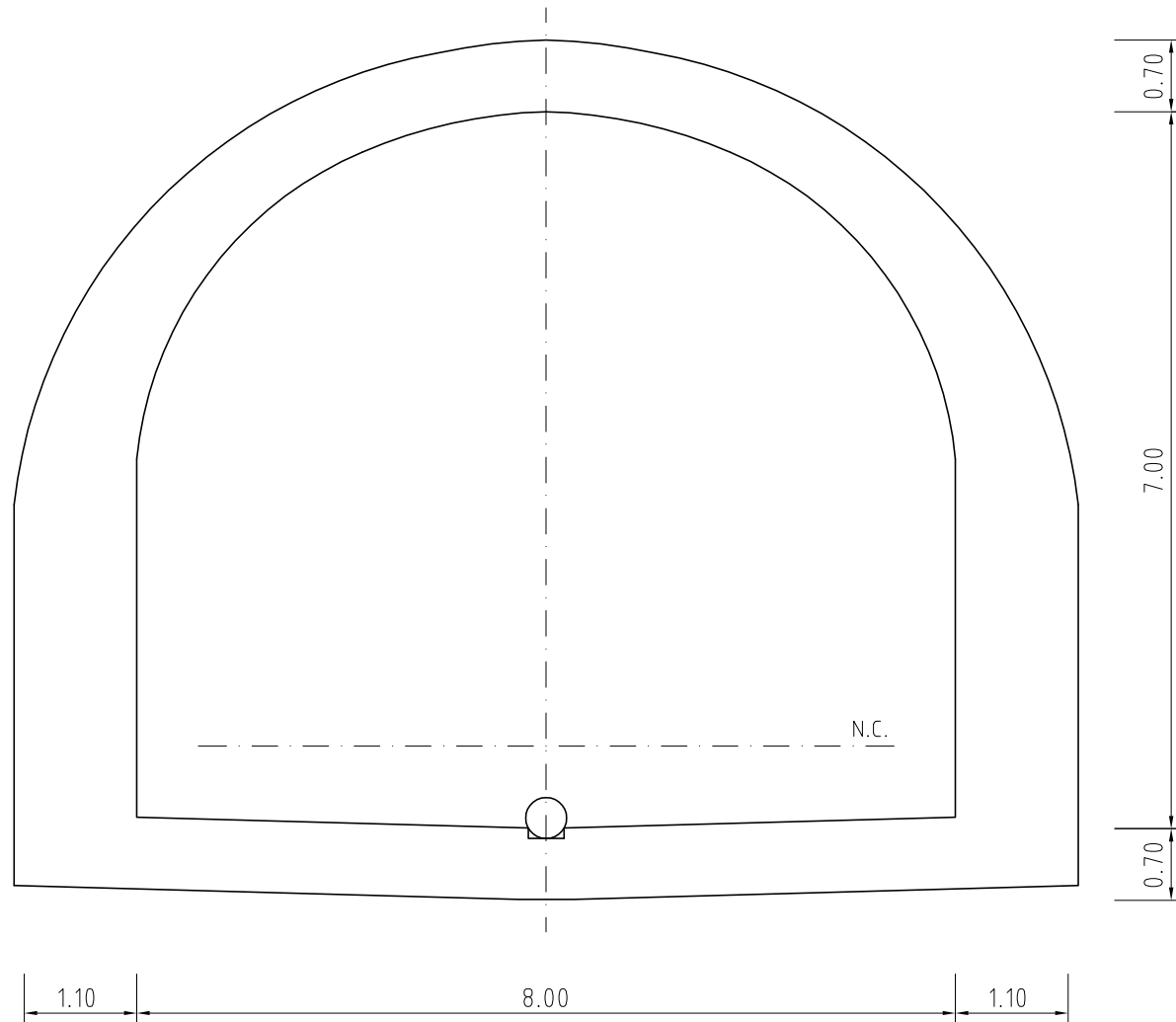
ESCALA (de l'original):  
V.1: 100  
H.1: 100

LÍNIA 1  
TRAM: CAN SERRA - FLORIDA  
DEL P-15.1 AL P-16.12  
PERFIL LONGITUDINAL


**48.458**  
SUBSTITUEIX AL...  
SUBSTITUT PÉ...

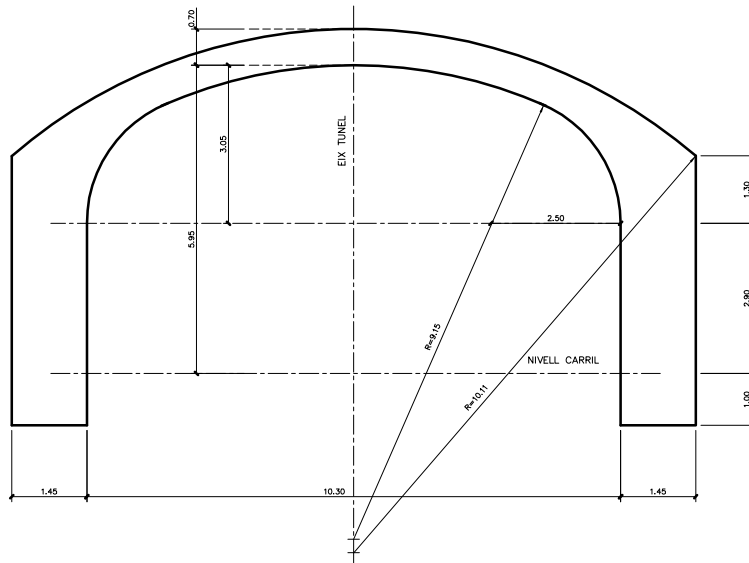
### **3. SECCIONS TIPUS DE L'ESTRUCTURA**





SECCIÀ "A"  
 DEL P-17.6 AL P-17.24  
 DEL P-17.42 AL P-17.46

 <b>F.C.M.B.</b>	Dibuix.	25-10-93	L.GARCIA		Modif. Observ. PLANTES 33.600 - 33.601 PERFIL LONG. PL. N. 33.605
	Compr.	"	E.GUERRERO		
	Vist	"	C.DEULOFEU		
		"	J.FORNS		
ESCALA de l'original <b>1:50</b>	<b>L?NIA 1</b> <b>TRAM TORRASSA - STA.EUL?LIA</b> <b>SECCIÀ TRANSVERSAL (VOLTA)</b> <b>SECCIÀ DE 8.00 m. (TRAM EN RECTA)</b>				<b>33.772</b> Plot: 783 S?ueix: S?u?t:



SECCIÓ TUNEL TIPUS 1-S145  
ESCALA 1:50

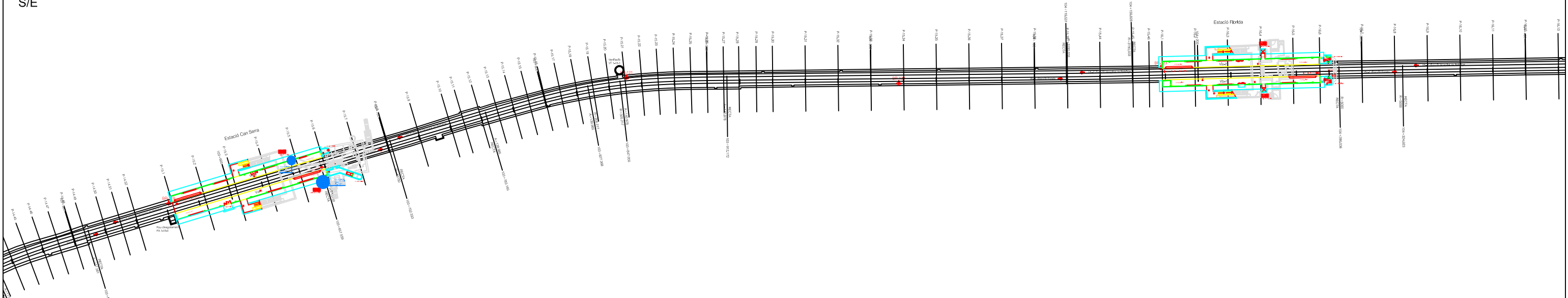
PROVISIONAL

0 1 2m  
ESCALA GRAFICA

Modific						Observ			
Dibuixat	abr-2000	TOTSA, S.A.					F.C. Metropolità de Barcelona, S.A.		
Comprovat	*	E. GUERRIC							
Vist	*	C. DELLOFF							
ESCALA (de l'original)	LINIA 1 SECCIÓ TIPUS 1-S145 SECCIONS TIPUS							48.610	
A1 1:50								SUBSTITUEIX A:	
A3 1:100								SUBSTITUEIX PE:	

#### **4. PATOLOGIES DETECTADES A L'INSPECCIÓ**

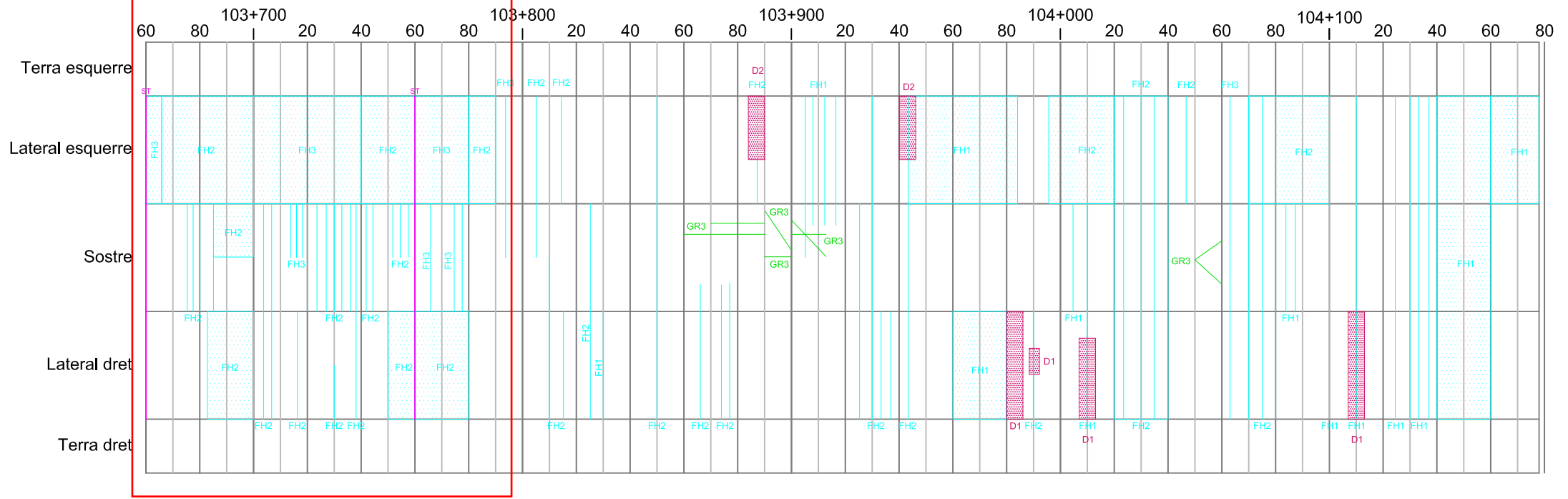
VISTA EN PLANTA  
S/E



Punt quilomètric:	103+700	103+800	103+900	104+000	104+100	
Via:	VIA 1 + VIA 2					
Estat:	III II III II III II III II III II					
Tipus de secció:	1M					
Tipologia laterals:	Mur de FA					
Tipologia sostre:	Volta de FA					
Esquema: (s/e)						

PERFIL LONGITUDINAL DESENVOLUPAT  
E (A3): 1/1000

SITUACIÓ PROJECTE



## DOCUMENT III – PLEC PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES



1.-	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS.....	3			
2.-	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.....	5			
2.1.-	PART GENERAL.....	5			
2.1.1.-	DEFINICIÓ DE LES ESTRUCTURES DE TMB.....	5			
2.1.2.-	APLICACIÓ.....	7			
2.1.3.-	CONTRADICCIONS I OMISSIONS DEL PROJECTE.....	7			
2.1.4.-	CONTROL I SEGUIMENT DE LES OBRES.....	7			
2.1.5.-	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES.....	7			
2.1.6.-	DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES.....	7			
2.1.7.-	RESTRICCIONS EN L'EXECUCIÓ D'OBRES DINS LES LINEES DE FMB.....	8			
2.1.8.-	SEGURETAT I SALUT.....	9			
2.1.9.-	MEDIS AUXILIARS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.....	9			
2.1.10.-	AMIDAMENT I ABONAMENT.....	9			
2.1.11.-	DESPESES D'ASSAIGS.....	9			
2.1.12.-	PRESCRIPCIONS GENERALS.....	10			
2.2.-	MATERIALS.....	11			
2.2.1.-	BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.....	11			
2.2.2.-	FUSTA.....	13			
2.2.3.-	ACER EN RODONS PER A ARMADURES.....	13			
2.2.4.-	PERFILS I XAPES D' ACER PER A SUBSTITUCIONS, REPARACIONS I REFORÇOS A ESTRUCTURES.....	14			
2.2.5.	SOLDADURES.....	19			
2.2.6.	PASSIVANTS D'ARMADURES.....	23			
2.2.7.	REBLERT DE PERFORACIONS EN ANCORATGES AMB ACER B 500S.....	24			
2.2.8.	GALVANITZATS.....	24			
2.2.9.	PINTURES.....	25			
2.2.10.	PRODUCTE DE REGENERACIÓ DE PARAMENTS.....	28			
2.2.11.	PRODUCTE PER A INJECCIÓ D' ESQUERDES O FISSURES.....	29			
2.2.12.	PINTURA PER A ANTICARBONATACIÓ DEL FORMIGÓ.....	30			
2.2.13.	PRODUCTE DE REBLERT DE JUNTS.....	31			
2.2.14.	IMPRIMACIÓ ANTICORROSIVA PER A ACER PER A PROTECCIÓ FRONT FOC.....	32			
2.2.15.	REVESTIMENTS PER A ACER EN SISTEMES DE PROTECCIÓ FRONT AL FOC.....	32			
2.2.16.	PONT D'UNIÓ EN REGENERACIONS.....	32			
2.2.17.	MORTER DE REGENERACIÓ DE PARAMENTS.....	34			
2.2.18.	LÀMINA DE BETUM ELASTOMÈRIA PER IMPERMEABILITZACIÓ.....	35			
2.2.19.	LAMINATS PREFABRICATS DE FIBRA DE CARBONI.....	35			
2.2.20.	FULL DE FIBRA DE CARBONI.....	35			
2.3.	UNITATS D'OBRA.....	38			
2.3.1.	VERIFICACIÓ DE COTES I DIMENSIONS DE PROJECTE.....	38			
2.3.2.	NETEJA I PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES METÀL—LIQUES.....	38			
2.3.3.	RETIRADA I SUBSTITUCIÓ DE PERFILS METÀL—LICS.....	38			
2.3.4.	RETIRADA I SUBSTITUCIÓ DE REBLONS EN ESTRUCTURA METÀL—LICA.....	39			
2.3.5.					
	PROTECCIÓ D'ELEMENTS DE FORMIGÓ CONTRA EL FOC AMB MORTER DE PERLITA I VERMICULITA.....	39			
2.3.6.	PROTECCIÓ D'ELEMENTS METÀL.LICS I PROTECCIÓ CONTRA EL FOC D'ELEMENTS METÀL—LICS AMB PINTURA INTUMESCENT.....	40			
2.3.7.	DEMOLICIÓ / REGULARITZACIÓ D'ELEMENTS DE FORMIGÓ O DE MORTER.....	41			
2.3.8.	REPICAT DE REVESTIMENTS DE MORTER.....	41			
2.3.9.	NETEJA I PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓ.....	41			
2.3.10.	REGENERACIÓ DE VOLUMS DESPRESOS AL FORMIGÓ.....	42			
2.3.11.	REGENERACIÓ DE VOLUMS DESPRESOS AMB ARMADURES VISTES AL FORMIGÓ.....	42			
2.3.12.	INJECCIÓ DE FISSURES O ESQUERDES A ELEMENTS DE FORMIGÓ.....	45			
2.3.13.	MORTER PROJECTAT.....	46			
2.3.14.	ANCORATGES AMB BARRA D'ACER.....	49			
2.3.15.	PROTECCIÓ ANTICARBONATACIÓ A FORMIGÓ.....	50			
2.3.16.	TRANSPORT A L'ABOCADOR.....	50			
2.3.17.	FORMIGONS.....	51			
2.3.18.	ARMADURES D'ACER A EMPRAR EN FORMIGONS ARMATS.....	54			
2.3.19.	ENCOFRATS.....	55			
2.3.20.	LÀMINA DE BETUM ELASTOMÈRIA PER IMPERMEABILITZACIÓ.....	56			
2.3.21.	PRODUCTE DE REBLERT DE JUNTS.....	57			
2.3.22.	LAMINATS DE FIBRA DE CARBONI.....	57			
2.3.23.	PFULLS DE FIBRA DE CARBONI.....	57			
2.4.	VARIS.....	58			
2.4.1.	POSADA EN OBRA I FINALITZACIÓ.....	58			
2.4.2.	CONSERVACIÓ DURANT L'EXECUCIÓ I PLAÇ DE GARANTIA.....	59			
2.4.3.	OBRES NO CONSIGNADES.....	59			
2.4.4.	PARTIDES ALÇADES.....	59			
2.4.5.	ASSAIGS DE CONTROL DE QUALITAT.....	59			
2.4.6.	RECEPCIONS.....	60			



## 1.- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS

Seran d'aplicació les següents lleis:

Les lleis generals.

La llei de Contractes de l'Estat.

Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació d'obres de l'Estat (decret 3854/1970 del 31 de desembre).

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments.

Instruccions per al Projecte i execució d'Obres de Formigó, EHE.

Normes i disposicions U.N.E. aplicables als materials i assaigs inclosos en el present projecte.

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts P.G.3.

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

Seguidament es detallen les lleis, reglaments i disposicions tècniques a considerar, en el seu cas, al projecte. Totes elles es designen per una abreviatura per la qual podran referenciar-se en els diferents apartats del Plec, tot evitant així repeticions innecessàries.

L.C.E. Llei de Contractes de l'Estat, text articulat per Decret 923/1965 de 8 d'Abril (B.O.E. 23 d' abril 1965), modificada per Llei 5/1973 de 17 de març (B.O.E: 21 de març de 1973).

R.G.C. Reglament General de Contractació per a l'aplicació de dita Llei, aprovat per Decret 3410/1975, de 25 de Novembre (B.O.E. 27 i 29 de desembre de 1975)

P.A.C.G. Plec de Clàusules Administratives Generals, per a la Contractació d'Obres de l'Estat Decret 3854/1970 de 31 de Desembre B.O.E. 16-2-1971.

R.C. Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la recepció de Ciments, RC/97, Decret 776/1997 de 30 de Maig.

P.P.T.G. Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts PG 3/75 de la Direcció General de Carreteres (OM 6-2-1976, B.O.E. 7-7-1976).

EHE-98. Instrucció per al projecte i l'execució d'obres de formigó en massa o armat (EHE). Real Decreto 2661/1998 de 11 de Desembre de 1998.

Llei 39/03, de 17 de novembre, del sector ferroviari

Reial Decret 2387/04, de 30 de desembre, pel que se aprova el reglament del sector ferroviari

Reial Decret Ordre FOM/1951/2005, de 10 de juny, pel que se aprova la "Instrucció sobre la inspecció de estructures ferroviàries".

U.N.E. Normes UNE d' aplicació al Ministeri d'Obres Públiques.

L.P.E. Llei de Patrimoni de l'Estat i el seu Reglament.

N.L.T. Normes d'assaig del Laboratori del Transport i Mecànica del sol. (MOPT).

M.E.L.C. Mètode d'assaig del Laboratori Central (MOPU).

C.L.A. Norma per a la construcció de línies aèries de transport d'energia elèctrica d'alta tensió als serveis d'Obres Públiques (OM de 10-7-48).

R.B.T. Reglament electrotècnic de Baixa tensió. Decreto 2413/1973 de 20 de Setembre, modificat per R.D. 2295/1985 de 9 d'octubre (B.O.E. no 242) i ordres successives.

DIN/VIDE. Normes per a materials elèctrics.

N.T.E. Normes Tecnològiques de l'edificació. Centre d'estudis de la Construcció.

ASTM. Normes ASTM.

DIN. Normes DIN.

I.S.O. Normes I.S.O.

O.G.S.H. Ordenança general de Seguretat i Higiene al Treball, Ordre de 9 d'Abril de 1964.



NORMATIVA SEGURETAT FMB

P092-4: Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

P093-4: Normas de seguridad para la ejecución de trabajos para personal externo a la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

P055-3 (Rilabex6): Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de Ferrocarril Metropolità de Barcelona

El Contractista està obligat a l'acompliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per l'administració de l'Estat, de l'Autonomia, Ajuntament o d'altres Organismes competents, que tinguin aplicació en els treballs a realitzar, tant si estan anomenats com si no ho estan, en la relació anterior, essent responsabilitat del Tècnic Responsable de l'FMB, resoldre qualsevol discrepància que pogués existir entre ells i allò disposat en aquest Plec.





## 2.- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

### 2.1.- PART GENERAL

#### 2.1.1.- DEFINICIÓ DE LES ESTRUCTURES DE L'FMB

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars constitueix el conjunt d'instruccions, normes i especificacions que, junt amb les establertes al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (P.G. 3/75) i l'indicat als plànols del present projecte, defineixen tots els requisits tècnics de les obres que són objecte del mateix.

Els documents indicats contenen a més a més de la descripció general i localització de les obres, les condicions que han d'acomplir els materials, les instruccions per a l'execució, amidament i abonament de les unitats d'obra i són, en definitiva, la norma i guia que ha de seguir en tot moment el contractista.

Els ponts que formen part de la xarxa d'estructures de Transports Metropolitans de Barcelona (TMB d'ara en endavant) són estructures d'edat molt variada, en alguns casos es superen els 50 anys d'edat, la qual cosa implica un gran ventall de tipologies i diferents materials de construcció.

A continuació es defineixen les diferents tipologies de tauler que formen la xarxa d'estructures de TMB.

##### 2.1.1.1.- TAULER DE BIGUES DE FORMIGÓ I LLOSA DE COMPRESSIÓ

Tauler constituït per bigues de formigó pretensades i llosa superior de formigó. El contacte de les bigues amb l'element de recolzament es realitza mitjançant xapa metàl·lica o, en alguns casos, directament a l'element.

##### 2.1.1.2.- TAULER DE LLOSA DE FORMIGÓ

Tauler constituït per una llosa de formigó armat i executat "in situ". Forma part d'un calaix de formigó, el que implica que la llosa està unida estructuralment a les parets laterals del calaix.

##### 2.1.1.3.- TAULER MIXTE PERFILS METÀL·LICS I LLOSA DE FORMIGÓ

Tauler constituït per perfils metàl·lics i llosa superior de formigó. El contacte de les bigues amb l'element de recolzament es realitza mitjançant xapa metàl·lica, aparell de recolzament i, en alguns casos, directament a l'element.

##### 2.1.1.4.- ESTRUCTURA DE PERFILS METÀL·LICS

Tauler constituït únicament per perfils metàl·lics longitudinals principals i rigiditzat mitjançant perfils auxiliars. Les unions es troben realitzades mitjançant soldadura en angle. El contacte dels perfils amb l'element de recolzament es realitza mitjançant xapa metàl·lica i, en alguns casos, directament a l'element.

##### 2.1.1.5.- ESTRUCTURA DE PERFILS METÀL·LICS ROBLONATS

Tauler constituït per perfils metàl·lics que formen una encavallada. Les unions de la perfil·leria es realitza únicament amb rebló. El contacte dels perfils amb l'element de recolzament es realitza mitjançant aparell de recolzament metàl·lic unidireccional.



#### 2.1.1.6.- FORJATS VESTIBULS

Estructures que suporten diverses dependències de vestíbuls sota les quals discorren les línees de Metro. La tipologia més freqüent està formada per perfils metàl·lics sobre els que es troben recolzades plaques prefabricades de formigó o elements ceràmics, més una capa superior de formigó in situ.

A tots els efectes d'aquest plec, seran considerats com a una estructura més.

### **2.1.2.- APLICACIÓ**

Tant el Plec de Prescripcions Tècniques Generals com el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars seran d'aplicació a la construcció, control, direcció i inspecció de les obres dels Estudis / Projectes de reparació de les estructures incloses en la xarxa del Ferrocarril Metropolità de Barcelona, FMB.

### **2.1.3.- CONTRADICCIONS I OMISSIONS DEL PROJECTE**

El mencionat al Plec de Prescripcions i omès als plànols o al contrari, haurà de ser executat com si fos en ambdós documents. En cas de contradicció entre Plànols i Plec de Prescripcions prevaldrà allò assenyalat en aquest últim.

Les omissions als Plànols i Plec de Prescripcions o les descripcions someres de petits detalls d'obra, si n'hi haguessin, que siguin indispensables per a portar a terme el conjunt del Projecte i, que per ús i costum deuen ser realitzats, s'hauran d'executar a judici del Tècnic Responsable de l'FMB.

### **2.1.4.- CONTROL I SEGUIMENT DE LES OBRES**

La direcció, control i vigilància de les obres estaran portades a terme per un Enginyer, representant de l'FMB al que es fa al·lusió en el present Plec amb el títol de Tècnic Responsable de l'FMB.

### **2.1.5.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES**

Les descrites a la memòria de l'estudi / projecte de reparació.

### **2.1.6.- DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES**

#### 2.1.6.1.- Documents contractuals.

Els documents que es consideren incorporats al Contracte com a documents contractuals són els següents:

- Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.
- Plànols.

La inclusió de les cubicacions i dels amidaments al contracte, no implica pas la seva exactitud respecte de la realitat.

#### *Documents informatius.*

Les dades sobre sondejos, procedència de materials, assaigs, condicions locals, diagrames de moviments de terres, de maquinària, de programació de condicions climàtiques, de justificació de preus, i en general totes les que es puguin incloure habitualment a la Memòria dels projectes, són documents informatius.

Aquests documents representen una opinió fundada del Consultor. No obstant, això no suposa que es responsabilitzi de la certesa de les dades que s'hi subministra, i en conseqüència, s'hauran d'acceptar només com a complement de la informació que el Contractista ha d'adquirir directament i amb els seus propis mitjans.

Per tant, el Contractista serà responsable dels errors que puguin derivar-se del seu defecte o de la manca de comprovació prèvia de totes les dades que afecten el Contracte, el plantejament i l'execució de les obres.

### **2.1.7.-RESTRICCIONS EN L'EXECUCIÓ D'OBRES DINS LES LINEES DE FMB**

Els treballs dins de les línees de la xarxa de TMB es troben sotmesos a una sèrie de restriccions que s'enumeren a continuació; en qualsevol cas, les condicions de treball es troben recollides a la corresponent normativa de l'FMB:

#### **2.1.7.1.- PILOT HOMOLOGAT DE SEGURETAT (PILOT DE VIA)**

L'adjudicatari haurà d'aportar durant les activitats, dins de les instal·lacions de l'FMB, un pilot homologat de seguretat (PHS). El PHS serà la persona responsable de conduir els equips d'operaris fins a la zona de treball, i vetllar per la seva seguretat en allò relacionat amb les instal·lacions de l'FMB, circulació de equips per les vies, tall de tensió de tracció, etc.... Restarà a potestat de l'FMB que l'aportació del pilot de via sigui a càrrec de l'FMB. En aquests casos serà a potestat de l'FMB descomptar l'import corresponent de la certificació econòmica d'obra al contractista.

En cap cas s'accedirà a les vies de l'FMB sense l'acompanyament físic del pilot de via, i sense que aquest hagi obtingut el corresponent permís per part del Centre de Control de Metro.

El pilot de via serà la persona que indicarà el permís d'entrada a via i serà també qui ordeni la sortida de la mateixa.

#### **2.1.7.2.- AUTORITZACIONS**

L'empresa adjudicatària de les obres haurà d'entregar a TMB la sol·licitud d'autorització de l'accés a les instal·lacions de FMB, on es farà constar la relació de treballadors, independentment del seu càrrec, que seran necessaris per a l'execució de les obres, per a generar-ne les corresponents autoritzacions d'accés a via.

El PHS (pilot de via de TMB) serà el responsable de comprovar la identitat de les persones abans d'autoritzar la seva entrada a via.

Qualsevol canvi dins del llistat de persones necessàries per a l'execució de les obres haurà de ser comunicat prèviament a l'FMB per a generar la corresponent autorització.

#### **2.1.7.3.- HORARI LABORAL**

Les obres a executar dins de la xarxa de l'FMB seran en horari nocturn. Orientativament l'entrada a via serà a les 00:45 i la sortida a les 4:15 (4:30) del mateix dia. Aquesta franja horària es orientativa i pot estar sotmesa a canvis o retards per motius aliens a les obres.

El PHS serà sempre la persona que autoritzarà l'entrada a la via.

#### **2.1.7.4.- DISPOSICIONS ADICIONALS A LES JORNADES DE TREBALL**

A l'inici de cada jornada de treball s'instal·laran les proteccions i materials adients i necessaris a serveis, vies, cablejat, etc.. i en general de tots els elements que s'indiqui des dels departaments tècnics de l'FMB per evitar la seva afecció duran l'execució dels treballs.

Igualment en finalitzar cada jornada de treball es retiraran i desmuntaran les implantacions d'obra, materials i medis auxiliars per al normal servei de Metro.

### **2.1.8.-SEGURETAT I SALUT**

S'adjunta amb aquest Plec de Prescripcions Tècniques l'Annex de Seguretat i Salut que defineix totes les mesures de prevenció i d'equipament obligatòries dins de les Obres a la xarxa de TMB.

### **2.1.9.-MEDIS AUXILIARS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES**

Per a l'execució de les obres que impliquen l'elevació de personal, els mitjans que l'adjudicatari haurà de disposar al seu càrrec seran bàsicament dos tipus de plataforma.

#### **2.1.9.1.- CISTELLA ELEVADORA**

Plataforma dièsel amb braç articulat, equipat amb cistella i preparada per a circular sobre via. Disposa d'una única articulació a la seva base que permet l'elevació del braç i permet també el gir en el pla horitzontal. La cistella no disposa de cap moviment propi i manté la verticalitat per el seu propi pes. La llargada màxima del braç es de 4,5 metres des de l'articulació de la base. La capacitat de transport de la cistella es de 1 persona. La plataforma té una capacitat de transport de fins a 7 persones (inclòs el conductor).

#### **2.1.9.2.- PLATAFORMA ELEVADORA**

Plataforma dièsel de tisora i preparada per a circular sobre via. Disposa d'un mecanisme de tisora que permet la elevació vertical de la plataforma. Els moviments en el pla horitzontal que permet la plataforma són limitats. El recorregut vertical de la plataforma permet l'accés a la part superior del túnel. La plataforma permet l'elevació simultània de 6 persones. La plataforma té una capacitat de transport de fins a 7 persones (inclòs el conductor).

Aquesta relació és merament enunciativa i no limitativa ja que es podrà exigir al projecte algun altre medi auxiliar d'elevació més adient.

Aquests medis auxiliars seran aportats per l'adjudicatari, restant a potestat de l'FMB que sigui a càrrec d'ell mateix, segons s'indiqui al projecte corresponent. En aquests casos serà a potestat de TMB descomptar l'import corresponent de la certificació econòmica d'obra al contractista.

#### **2.1.9.3.- BASTIDES**

El contractista podrà emprar, si ho considera oportú, qualsevol medi auxiliar tipus mòduls bastides, sempre i quan en el moment de la finalització diària dels treballs es retiri i/o desmuntin aquest elements i s'acopin en una zona on no es molesti ni s'afecti a les condicions normals de circulació de trens.

### **2.1.10.- AMIDAMENT I ABONAMENT**

Totes les obres executades s' amidaran i abonaran per les unitats d'obra definides en el present projecte, segons es detallen als Plecs de Prescripcions Tècniques Generals i Particulars.

### **2.1.11.- DESPESES D'ASSAIGS**

D'acord amb la clàusula 38 del Plec de Clàusules Administratives Generals per a la contractació d'obres de l'Estat (Decret 3.854/1970 de 31 de Desembre), el contractista està obligat a l'abonament de les despeses d'assaigs i anàlisis de materials i unitats d'obra, fins a un import màxim de l'1% del Pressupost d' Execució Material de l'Obra.



### 2.1.12.- PRESCRIPCIONS GENERALS

Les degradacions del formigó en massa o armat tenen el seu origen en causes molt diverses, es poden anomenar les següents entre d'altres:

Manca de compacitat i d'impermeabilitat

Defectuosa disposició de les armadures

Acció d'agents exteriors agressius, o deficient qualitat del formigó degut a diversos motius

La corrosió de les armadures pròximes a la superfície ocasiona fissuració i fractura o fragmentació del formigó.

Un cop iniciat aquest procés és irreversible si no es realitza la reparació al seu temps.

Per a assegurar la durabilitat d'una reparació és indispensable que els materials a emprar compleixin les següents condicions:

Bona adherència al suport

Compacitat

Impermeabilitat a l'aigua

Permeabilitat al vapor d'aigua

Resistències mecàniques suficients

Resistència als atacs dels agents atmosfèrics

Coeficient de dilatació i mòdul d'elasticitat similars als del suport

## 2.2.- MATERIALS

### 2.2.1.- BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

#### 2.2.1.1.- AIGUA PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.

Les característiques de l'aigua a emprar per a beurades, morters i formigons s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció del formigó estructural, EHE.

La presa de mostres i assaigs corresponents al compliment de condicions es faran d'acord amb els mètodes d'assaig UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 i UNE 7236.

#### 2.2.1.2.- GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS.

Les característiques dels granulats per a morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de la instrucció del formigó estructural, EHE.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Tècnic Responsable de l'FMB les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposi emprar, aportant tots els elements justificatius tocant a l'adequació de les esmentades procedències que cregués convenientes o que li fossin requerits pel Tècnic Responsable de l'FMB. Aquest podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, del que s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el fet de presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que a compleixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE.

#### 2.2.1.3.- CEMENTS.

El ciment a emprar per a formigons complirà amb allò establert al Reial Decret 1913/1988 de 28 d'Octubre, d'acord amb les definicions del vigent Plec de Condicions per a la Recepció de Ciments (RC-97).

Així mateix, compliran amb allò especificat a l'article 202 del PG-3 i amb les de l'EHE i les de la Norma UNE-80.301.85.

El ciment a emprar en cas de considerar-se necessari en el filler de les mesclures bituminoses serà del tipus I/35 i complirà amb allò especificat en el Plec abans esmentat.

#### 2.2.1.4.- ADDITIUS PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.

Els additius a emprar en la fabricació de beurades, morters i formigons s'ajustaran a les prescripcions de la instrucció EHE.

Els additius seran assajats abans de la seva utilització en les mateixes condicions que les fórmules de treball a utilitzar tal i com s'indica posteriorment.

#### 2.2.1.5.- FORMIGONS.

Per a la seva utilització als diferents elements de les estructures i d'acord amb la seva resistència característica, determinada segons les normes UNE 7240 i UNE 7242, s'estableixen els següents tipus de formigons:

- Formigó tipus A.- Per a la seva utilització en neteja de fonaments, recalçats i rebliments. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint megapascals (20 MPa). El ciment a emprar en la seva fabricació serà CEM II.

- Formigó tipus B.- Per a la seva utilització en lloses, en fonaments i alçats. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint-i-cinc megapascals (25 MPa). El ciment a emprar en la seva fabricació serà CEM II. Per alçats, segons el cas podrà emprar-se formigó de resistència característica de com a mínim trenta megapascals (30 MPa).

A més a més de l'EHE i RC-97 es tindrà present el següent:

Les dosificacions s'establiran d'acord amb el contingut de l'apartat 610.5 del capítol 610 del PG-3. Per a cada tipus de formigó existiran tantes fórmules de treball com mètodes de posada en obra tingui intenció de fer servir el Contractista.

Per al formigó tipus B i formigons de característiques superiors es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE. Els assaigs podran iniciar-se a la formigonera de laboratori, però per a l'aprovació definitiva de la fórmula de treball es realitzaran sèries de provetes a partir d'una formigonera idèntica a la que s'emprarà a l'obra.

A partir d'aquests resultats es comprovarà que la resistència característica resultant és superior a la del Projecte.

El Tècnic del FMB podrà imposar una mida màxima de granulat per a les diferents dosificacions. La treballabilitat del formigó resultant serà tal que amb els mitjans de col·locació proposats pel Contractista s'executi un formigó compacte i homogeni.

Els additius, plastificants, retardadors d'adormiment, superfluidificants, etc. que s'emprin hauran de ser aprovats pel Tècnic Responsable de l'FMB.

El contractista mantindrà als talls de treball un superfluidificant, que prèviament haurà estat assajat, per a barrejar-lo amb el formigó en cas de que s'excedís la tolerància a l'assentament del cons d'Abrams per defecte. El Tècnic Responsable de l'FMB podrà refusar el camió que vinguis amb aquest defecte d'assentament o bé podrà obligar al Contractista a emprar el superfluidificant sense cap dret a percebre cap abonament.

No s'iniciarà el formigonat sense l'aprovació per part del Tècnic Responsable de l'FMB de la dosificació, mètode de transport i posada en obra.

Assaigs de control.- D'acord amb allò prescrit a la instrucció EHE, els assaigs de control de formigons es realitzaran als següents nivells:

Formigó tipus B Nivell normal. Serà a potestat del Tècnic Responsable de l'FMB establir control intens.

Si es pretén emprar formigó preparat el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient al Tècnic Responsable de l'FMB, i sotmetre a la seva aprovació la següent documentació:

- Planta preparadora:

Propietari o raó social (nom i cognoms, direcció postal, número de telèfon).

Composició de la planta: Aplec de granulats (nombre i capacitat de cada un); tremuges de predosificació; sistema de dosificat i exactitud d'aquest; dispositius de càrrega; mesclador (marca del fabricant i model, tipus, capacitat de pastada, temps de pastada, producció horària, comandament i control, etc.); magatzems o sitges de ciment (nombre i capacitat, origen i forma de transport a planta, marca, tipus i qualitat, etc.).

Composició del laboratori de la planta; assaigs de control que es realitzen habitualment en àrids, ciment, additius, aigua, formigó fresc i curat.

- Identificació dels granulats:

Procedència i assaigs d'identificació.

- Identificació del ciment:

Procedència i assaigs de recepció.

- Dosificacions a emprar en cada tipus de formigó:

Pesos de cada fracció de granulats, ciment, aigua i additius per metre cúbic, granulometries sense i amb ciment, consistència i resistències al trencament obtingudes.





La planta acceptada haurà de permetre el lliure accés del Tècnic Responsable de l'FMB a les seves instal·lacions i a la revisió de totes les operacions de fabricació i control.

La fabricació, transport, abocament, compactació i curat s'efectuaran acomplint les prescripcions dels apartats 610.6, 7, 8, 9 i 12 de l'article 610 del PG-3. Les toleràncies de les superfícies obtingudes seran les assenyalades a l'apartat 610.13.

Quant a l'apartat 610.3 del PG-3, referent al període de curat, es substitueix el període mínim de 3 dies pel de 7 dies.

### 2.2.2.- FUSTA

La fusta per a encofrats reunirà les condicions establertes a la norma EME-NTE, i estarà ben dessecada a l'aire. A més, qualsevol que sigui la seva procedència, la fusta que es faci servir tant en construccions definitives com en provisionals o auxiliars, com cindris, bastides, encofrats, apuntalaments, etc. haurà de reunir les següents condicions:

- Procedir de troncs sans i tallats en temps adequat.
- Assecar-se a l'aire i protegida del sol i de la pluja, durant un període de més de 2 anys.
- No presentar cap signe de putrefacció, corc o atacs de fongs.
- No presentar esquerdes, guexaments, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa. En particular contindrà el menor nombre possible de nusos, i no estaran despresos de la resta de la fusta.
- Tenir les fibres rectes i paral·leles a la major dimensió de la peça.
- Presentar anells anuals d'aproximada regularitat.
- Donar un so clar al colpejar-la.

En les cindris permanents, el Director d'Obra determinarà en cada cas l'espècie més adient i les seves dimensions precises quan no estiguin especificades en els plànols del projecte o les corresponents cubicacions.

exempta de lletades superficials.

### 2.2.3.- ACER EN RODONS PER A ARMADURES

Acomplirà les instruccions prescrites a la vigent Instrucció per al Projecte i Execució de les Obres de Formigó EHE i EP-93.

Armatures a emprar en formigó armat.

S'empraran barres d'acer corrugat tipus AEH-500 S, acomplint l'especificat a la EHE. Les seves formes, dimensions i tipus hauran de ser els indicats als plànols.

Armatures a emprar en ancoratges de plaques.

S'empraran barres d'acer AE 215 L acomplint d'especificat a la EHE. Les seves formes, i dimensions hauran de ser les indicades als plànols.

Contratación del Estado (Boletín Oficial del Estado de 27 i 29 de Diciembre de 1975).

Acer laminat per a estructures metàl·liques

Es defineixen com a acers laminats per a estructures metàl·liques els subministrats en xapes o tubs que corresponguin al tipus A-52 en grau d, definits a la Norma UNE 36080-73.

Tots els productes laminats hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminació.

Els límits màxims en la composició química, a anàlisis efectuades sobre lingots de colada, o sobre producte acabat, seran els que s'indiquen a la taula 250.1 del PG3.



Els acers laminats per a estructures metàl·liques presentaran les característiques mecàniques que s'indiquen a la taula 250.2 del PG3. Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les Normes UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 i UNE 7292.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Les xapes A-52d hauran de disposar d'un certificat de control amb indicació del nombre de colada i característiques físiques i químiques demostratives del seu tipus, incloent resistència.

Igualment les xapes s'examinaran per ultrasons d'acord amb UNE 7278 mitjançant control perifèric i per quadrícula 20x20 cm. Hauran d'estar classificats com a grau A d'acord amb UNE 36100 no acceptant-se un coeficient de gravetat superior a dos (2) en qualsevol anomalia.

Els tubs no presentaran una ovalització superior a l'u per cent (1%) entre radis màxim i mínim. La fletxa serà menor d'un quatre-centè de la seva longitud.

Els productes laminats s'ajustaran en allò que es refereix a dimensions i toleràncies, a les normes UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

El Tècnic Responsable de l'FMB podrà, a la vista dels productes laminats subministrats, ordenar la presa de mostres i l'execució dels assaigs que consideri oportuns, amb la finalitat de comprovar alguna de les característiques exigides als citats productes.

Els acers laminats per a estructura metàl·lica s'emmagatzemaran de manera que no quedin exposats a una oxidació directa, a l'acció d'atmosferes agressives, ni es taquin de greix, lligants o olis.

## **2.2.4.- PERFILS I XAPES D' ACER PER A SUBSTITUCIONS, REPARACIONS I REFORÇOS A ESTRUCTURES**

### **2.2.4.1.- DEFINICIÓ.**

Es defineixen com a perfils i xapes d'acer laminats en calent, als productes laminats en calent, de gruix major que tres mil·límetres (3 mm), de secció transversal constant, distints segons aquesta, emprats en les estructures i elements d'acer estructural.

### **2.2.4.2.- TIPUS.**

El disposat en aquest article s'entendrà sense perjudici de l'establert en el Reial decret 1630/92 (modificat pel real Decret 1328/95), pel qual es dicten disposicions per a la lliure circulació, en aplicació de la Directiva 89/106 CE. En particular, referent als procediments especials de reconeixement, s'estarà a l'establert en l'article 9 de l'esmentat Reial decret.

Els perfils i xapes d'acer laminats en calent, per a estructures metàl·liques, es classificaran en funció de:

La seva geometria: Els productes d'acer laminats en calent s'agrupen en sèries per les característiques geomètriques de la seva secció. Les sèries utilitzades actualment s'indiquen en la taula següent. Amb caràcter indicatiu se citen les normes relatives a les dimensions i termes de secció.



Taula - Sèries de productes d'acer laminats en calent

Sèrie	Normes: Dimensions i termes de secció
Perfil IPN	UNE 36 521.
Perfil IPE	UNE 36 526.
Perfil HEB (sèrie normal)	UNE 36 524.
Perfil HEA (sèrie lleugera)	UNE 36 524.
Perfil HEM (sèrie pesada)	UNE 36 524.
Perfil O normal (UPN)	UNE 36 522.
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055.
Perfil O comercial	UNE 36 525.
Rodó	UNE 36 541.
Quadrat	UNE 36 542.
Rectangular	UNE 36 543.
Hexagonal	UNE 36 547.
Xapa	Veures nota 1.

Nota 1: Producte laminat plànot d'amplada major que mil cinc-cents mil·límetres (1500 mm). Segons el seu gruix es classifica en:

Xapa mitja: Igual o major que 3 mm fins a 4,75 mm.

Xapa gruixuda: Major que 4,75 mm.

La xapa sol emprar-se solament com matèria primera per a l'obtenció per cort d'elements plans.

El seu tipus i grau d'acer:

Els tipus i graus d'acer habitualment emprats per a la fabricació d'aquests productes, designats segons la norma UNE-EN-10027 part 1, són els quals figuren en la taula següent:

Taula - Tipus i graus d'acer habituals per a perfils i xapes, segons UNE-EN-10025.

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
..	..	S 355 K2

També està permès l'ocupació dels tipus i graus d'acer de construcció d'alt límit elàstic (segons UNE-EN-10137 , parts 1,2 i 3), els de gra fi per a construcció soldada (segons UNE-EN-10113, Parts 1, 2 i 3), els acers de construcció amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica (segons UNE-EN-10155) i els acers amb resistència millorada a la deformació en la direcció perpendicular a la superfície del producte (segons UNE-EN-10164).

Estats de desoxidació admissibles: FN (no s'admet acer efervescent) i FF (acer calmat).

#### 2.2.4.3.- CARACTERISTIQUES

Lo disposat en aquest article s'entendrà sense perjudici de l'establert en el Reial decret 1630/92 (modificat pel real Decret 1328/95), pel qual es dicten disposicions per a la lliure circulació de productes de construcció, en aplicació de la Directiva 89/106 CEE, i en particular, referent als procediments especials de reconeixement s'estarà a l'establert en el seu article 9.

La garantia de qualitat dels perfils i xapes d'acer laminats en calent, per a estructures metàl·liques, serà exigible en qualsevol circumstància al Contractista adjudicatari de les obres.

##### 2.2.4.3.1.- CARACTERISTIQUES DELS ACERS.

###### a) COMPOSICIO QUÍMICA.

La composició química dels acers utilitzats per a la fabricació dels perfils, seccions i xapes, serà l'especificada en la norma UNE-EN 10025, o si escau, d'especificada en la norma de condicions

tècniques de subministrament que en cada cas correspongui (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137 , UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Per a la verificació de la composició química sobre el producte, s'haurien d'utilitzar els mètodes físics o químics analítics descrits en les normes UNEIX a aquest efecte en vigor.

#### b) CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES.

Las característiques mecàniques dels acers utilitzats per a la fabricació dels perfils, seccions i xapes, seran les especificades en la norma UNE-EN 10025, o si escau, les especificades en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

- Límit elàstic  $R_{EH}$ : És la càrrega unitària, referida a la secció inicial de la proveta, que correspon a la cedència en l'assaig a tracció segons la norma UNEIX 7 474(1), determinada per la detenció de l'agulla de lectura de la màquina d'assaig. Aquesta definició correspon al límit superior de cedència.
- Resistència a la tracció  $R_m$ : És la càrrega unitària màxima, suportada durant l'assaig a tracció segons la norma UNEIX 7474(1).
- Allargament de trencament A: És l'augment de la distància inicial entre punts, en l'assaig de tracció segons la norma UNEIX 7474(1), després de produïda el trencament de la proveta, i reconstruïda aquesta, expressat en tant per cent de la distància inicial.
- Resiliència KV: És l'energia absorbida en l'assaig de flexió per xoc amb proveta entallada, segons la norma UNEIX 7 475(1).

#### c) CARACTERÍSTIQUES TECNOLÒGIQUES.

Soldabilidad: En el cas de productes fabricats amb acers conforme a les normes UNE-EN 10025 o UNE-EN 10113, ha de determinar-se el valor del carboni equivalent (CEV), i aquest valor, ha de complir l'especificat referent a això en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui.

En el cas de productes fabricats amb acers conforme a les normes UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, s'estarà al disposat en les pròpies normes.

Per la verificació del CEV sobre el producte, s'haurien d'utilitzar els mètodes físics o químics analítics descrits en les normes UNE a aquest efecte en vigor.

Donat que en aquest article solament contempen acers soldables, el subministrador, a través del Contractista, facilitarà al Tècnic Responsable de l'FMB els procediments i condicions recomanats per a realitzar, quan sigui necessari, les soldadures.

Els acers dels graus JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 i K2G4, generalment, són aptes per al soldadura per tots els procediments. La soldabilidad és creixent des del grau JR fins a K2.

El risc que es produeixin esquerdes en fred en la zona soldada augmenta amb el gruix del producte, amb el nivell de resistència i amb el carboni equivalent. L'esquerdament en fred pot produir-se per l'acció combinada dels següents factors:

Quantitat d'hidrogen difusible en el metall d'aportació.

Una estructura fràgil de la zona afectada tèrmicament.

Concentracions importants de tensions de tracció en la unió soldada.

Quan es prescriu la utilització de certes recomanacions, tals com les recollides en la norma UNE-EN-1011 o en normes nacionals que siguin aplicables, les condicions de soldadura i els diferents nivells de soldabilitat recomanats, per a cada tipus d'acer, poden estar determinats en funció del gruix del producte, de l'energia aportada a la soldadura, dels requisits de producte, de l'eficiència dels elèctrodes, del procés de soldadura i de les característiques del metall d'aportació.

Doblat: És un índex de la ductilitat del material, definit per l'absència o presència de fissures en l'assaig de doblegat, segons la norma UNEIX 7 472, efectuat sobre el mandril que s'indica en la taula de característiques, de les normes de condicions tècniques de subministrament per a cadascuna de les diferents classes d'acer. Aquesta característica és opcional i la seva verificació sol és exigible si expressament així s'indica en la comanda.



2.2.4.3.2.- CARACTERISTIQUES DELS PERFILS I XAPES.

Las toleràncies dimensionals, de forma i de massa de cada producte són les especificades en la norma corresponent que figura en la taula següent.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars podrà fixar toleràncies més estrictes per al cas d'aplicacions especials.

Taula Mesures i toleràncies. Normes aplicables per a cada producte

Productes	Norma de producte	
	Mesures	Toleràncies
Perfils IPN	UNE 36 521.	UNE-EN-10024.
Perfils IPE	UNE 36 526.	UNE-EN-10034.
Perfils HEB, HEA, HEM	UNE 36 524.	UNE-EN-10034.
Perfils UPN	UNE 36 522.	UNE-EN-10279.
Perfils L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfils LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfils T	UNE-EN-10055.	
Perfils O comercial	UNE 36 525.	UNE-EN-10279.
Rodons	UNE 36 541.	
Quadrats	UNE 36 542.	
Rectangulars	UNE 36 543.	
Hexagonals	UNE 36 547.	
Xapes i plànols amples de gruix $\phi$ 3 mm i ample $\phi$ 1500mm	UNE 36 559.	

EXECUCIÓ.

El Contractista comunicarà per escrit al Tècnic Responsable de l'FMB, abans de transcorreguts trenta dies (30d) des de la data de signatura de l'acta de comprovació del replanteig, la relació completa de les empreses subministradores dels perfils i xapes laminats en calent, per a estructures metàl·liques, objecte del projecte; així com la marca comercial, o referència que aquestes empreses donen a aquesta classe i qualitat.

2.2.4.4.- CONTROL DE QUALITAT.

2.2.4.4.1.- SUBMINISTRAMENT.

A l'efecte del control del subministrament dels productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques, es denomina partida al material que simultàniament compleixi les següents condicions:

Taula - Sèries de productes d'acer laminats en calent

Que pertanyi a una de les sèries de productes citats en la taula - Sèries de productes d'acer laminats en calent de l'apartat 2.2.4.2.

Que correspongui al mateix tipus i grau d'acer.

Que procedeixi d'un mateix fabricant.

Que hagi estat subministrat d'una vegada.

No podran utilitzar-se productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques que no arribin acompanyats de la documentació indicada a continuació.

Al lliurament de cada subministrament s'aportará un albarà, amb documentació annexa, contenint, entre uns altres, les següents dades:

Nom i adreça de l'empresa subministradora.

Data de subministrament.

Identificació del vehicle que ho transporta.

Numero de partides que componen el subministrament, identificant, per a cada partida, al fabricant i el seu contingut (pes, nombre de perfils o xapes, tipus de producte segons s'indica en la taula 620.1 del PG3, tipus i grau d'acer segons s'indica en la taula 620.2 del PG3).

Además cada partida haurà d'arribar acompanyada de la següent documentació, segons el cas:

Si es tracta d'una partida amb una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3):

Document acreditatiu que la partida està en possessió d'una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut.

Certificat del fabricant, signat per persona física, en el qual s'indiquin els valors de les diferents característiques segons s'especifica en l'apartat 620.3 del PG3, que justifiquin que els productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques compleixen les exigències contingudes en aquest article.

Si es tracta d'una partida sense una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3):

Certificat del fabricant, signat per persona física, en el qual s'indiquin els valors de les diferents característiques segons s'especifica en l'apartat 620.3 del PG3, que justifiquin que els productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques compleixen les exigències contingudes en aquest article.

Resultats dels assajos, que justifiquin que els productes d'acer laminats en calent d'aquesta partida compleixen les exigències establertes en l'apartat 620.3 del PG3, efectuats per un laboratori autoritzat conforme al Reial decret 2200/95, de 28 de desembre.

Una vegada comprovada la documentació que ha d'acompanyar al subministrament, s'haurà de procedir a comprovar el correcte marcat dels productes segons els criteris següents:

Els perfils i seccions dels tipus O normal (UPN), IPE, I amb ales inclinades (antic IPN) i HE de ajes amples i cares paral·leles (HEB, HEA, HEM), portaran la identificació del fabricant estampada en calent, mitjançant els corròns de laminació, a intervals de dos mil cinc-cents mil·límetres (2.500 mm) com a màxim, a més haurà de marcar-se la designació abreujada del producte i del tipus i grau d'acer, així com la identificació de la bugada de procedència, mitjançant pintat o gravat. Aquesta informació, completa i fàcilment identificable, haurà de figurar en tots i cadascun dels perfils individuals.

Els perfils i seccions dels tipus O comercial, T amb ales iguals i arestes arrodonides, els angulars de costats iguals o desiguals, els rodons, els quadrats, els hexagonals i els perfils rectangulars de cant viu, duran la identificació del fabricant, la designació abreujada del producte i del tipus i grau d'acer, així com la identificació de la bugada de procedència, mitjançant un mètode a elecció del fabricant.

Les xapes i plànols amples de gruix  $\geq 3$  mm i ample  $\geq 1500$  mm duran la marca d'identificació del fabricant, el nombre de la peça, el nombre de bugada, les dimensions, i la designació del tipus i grau de l'acer, pintats i encunyats.

No podran utilitzar-se productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques que no estiguin correctament marcats.

#### 4.2.- APILAMENT.

Es comprovarà que els perfils i xapes laminats en calent, per a estructures metàl·liques, apilats es corresponen amb tot el prèviament comunicat al Tècnic Responsable de l'FMB, segons s'especifica en l'apartat 620.4. del PG3.

A l'efecte del control dels apilaments, es denomina unitat d'inspecció al material que simultàniament compleixi les següents condicions:

Correspon al mateix tipus i grau d'acer.

Procedeix d'un mateix fabricant.

Pertany a una de les següents sèries en funció del gruix màxim de la secció:

Sèrie lleugera ( $i < \varnothing 16$  mm).

Sèrie mitja ( $16 \text{ mm} < i < \varnothing 40$  mm).

Sèrie pesada ( $i > 40$  mm).

La grandària màxima de la unitat d'inspecció serà de:

Vuitanta tones (80 t), en el cas d'apilaments amb una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3)

Quaranta tones (40 t), en el cas d'apilaments sense una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3)

Els criteris que es descriuen a continuació per a realitzar el control de qualitat dels apilaments seran sense perjudici de les facultats que corresponen al Tècnic Responsable de l'FMB.

Es distingeixen dos nivells diferents d'intensitat pel control dels apilaments d'aquests productes:

Control d'apilaments amb una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3). En aquest cas, els resultats del control han de disposar-se abans de la posada en obra de la unitat d'obra de la qual formin part.

Control d'apilaments sense una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3). En aquest cas els assajos han de realitzar-se i obtenir-se els resultats, prèviament a l'execució de la unitat d'obra de la qual vagin a formar part, de tal forma que tots els productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques que s'emprin en cada unitat d'obra han d'estar prèviament totalment identificats.

Els criteris d'acceptació i rebuig seran:

Composició química (620.3.1.1 del PG3) i característiques tecnològiques (620.3.1.3 del PG3): Cada unitat d'inspecció serà controlada mitjançant un assaig de cadascuna de les característiques, segons s'especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si els resultats de tots els assajos són satisfactoris, la unitat d'inspecció serà acceptada. Si el resultat, per a alguna de les característiques, no és satisfactori, s'efectuarà un nou assaig d'aquesta característica sobre quatre (4) noves provetes de la unitat d'inspecció corresponent. Qualsevol fallada registrada en aquests nous assajos obligarà a rebutjar la unitat d'inspecció

Toleràncies dimensionals, de forma i de massa (620.3:2 del PG3): Cada unitat d'inspecció serà controlada mitjançant assajos sobre un producte mostra. Si els resultats de tots els assajos són satisfactoris, la unitat d'inspecció serà acceptada. Si el resultat, per a alguna de les característiques, no és satisfactori, s'efectuarà un nou assaig d'aquesta característica sobre quatre (4) nous productes mostra de la unitat d'inspecció corresponent. Qualsevol fallada registrada en aquests nous assajos obligarà a rebutjar la unitat d'inspecció.

Característiques mecàniques (620.3.1.2 del PG3): Cada unitat d'inspecció serà controlada mitjançant assajos sobre dos (2) jocs de provetes, que es prendran, segons s'especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si els resultats d'ambdós assajos són satisfactoris, la unitat d'inspecció serà acceptada. Si els dos resultats fossin no satisfactoris, la unitat d'inspecció serà rebutjada, i si solament un d'ells resulta no satisfactori, s'efectuarà un nou assaig complet de totes les característiques mecàniques sobre setze (16) jocs de provetes de la unitat d'inspecció corresponent. El resultat es considerarà satisfactori si la mitjana aritmètica dels resultats obtinguts supera el valor mínim garantit i tots els resultats superin el noranta-cinc per cent (95%) d'aquest valor. En cas contrari la unitat d'inspecció serà rebutjada. En el cas de Rm a més del citat anteriorment, la mitjana aritmètica serà inferior al valor màxim garantit i tots els resultats seran inferiors al 105 per 100 d'aquest valor.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, podrà fixar altres criteris d'acceptació i rebuig.

#### 2.2.4.5.- EMMAGATZEMATGE.

Els perfils i xapes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques, s'emmagatzemaran de manera que no es perjudiqui el seu estat de conservació.

### 2.2.5. SOLDADURES

Les soldadures es definiran en els Plànols del Projecte i de taller segons la notació simbòlica que s'indica en la Norma UNE 14009; es pot emprar també, fent-ho constar en els Plànols, la simbolització que s'indica en la Norma ISO 2553, mètode E.

Les unions soldades podran executar-se per qualsevol dels procediments que s'anomenen a continuació sense necessitat d'aprovació prèvia:

- Soldatge elèctric manual amb elèctrode fusible revestit.
- Soldatge elèctric, semiautomàtic o automàtic per arc en atmosfera gasosa, amb filferro - elèctrode fusible, prohibint-se la transferència en curtcircuit.
- Soldatge elèctric semiautomàtic o automàtic per arc amb filferro tubular.
- Soldatge elèctric automàtic, per arc submergit, amb filferro - elèctrode fusible.



Per utilitzar un altre procediment serà necessària l'aprovació escrita del Tècnic Responsable, qui no l'otorgarà sense l'execució de les proves i assaigs que estimi necessaris.

Abans de començar els treballs de soldadura, el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Tècnic Responsable una Memòria de Soldadura a on detallarà per cada unió o grup d'unions similars:

- Procediment de soldatge.
- Tipus d'elèctrodes pel soldatge manual.
- Posició de soldatge.
- Paràmetres de soldatge (intensitat, voltatge, velocitat).
- Temperatures de preescalfament i entre passades, si fos necessari en funció dels gruixos de les peces a unir o de la seva composició química.
- Seqüència, si es precisa a judici del Tècnic Responsable.

Les preparacions de vora s'efectuaran d'acord amb l'indicat en el present article, recomanant-se les formes i disposicions donades en les Taules 3.3 o 3.6 de la Norma NBE-MV 104-1966.

Per unir dues peces de diferent secció, la de secció major s'aixamfrantarà en la zona pròxima a la unió amb pendent no superior al vint-i-cinc per cent (25%) per obtenir una transició suau de la secció.

No serà precís efectuar aquest aixamframent quan la diferència de gruixos no sigui superior a tres mil·límetres (3 mm) o al deu per cent (10%) del gruix de la peça més prima.

Les peces a soldar es presentaran i fixaran en la seva posició relativa mitjançant dispositius adequats que assegurin, sense una coacció excessiva, la immobilitat durant el soldatge i el refredament subsegüent.

Entre els mitjans de fixació provisionals s'autoritza la utilització de punts de soldadura dipositat entre les vores de les peces a unir; el nombre i importància d'aquests punts es limitarà al mínim compatible amb la immobilitat de les peces.

Es permet englobar aquests punts en la soldadura definitiva, sempre que estiguin efectuats mitjançant un procediment aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB, no presentin fissures u altres defectes i quedin nets d'escòria.

Es prohibeix la pràctica viciosa de fixar les peces als gàlibs d'armat mitjançant punts de soldadura.

Abans de procedir a dipositar els cordons de soldadura d'una unió, el Tècnic Responsable o els seus representants han de donar la seva conformitat a les preparacions de vores efectuades i a la posició relativa entre les peces.

Tanmateix es comprovarà la neteja d'aquestes vores, que han d'estar exemptes de closquetes, rovell o brutícia i molt especialment, de greix i pintura.

Cada costura només podrà ser executada per soldadors homologats per la posició i el procediment a emprar. L'examen i qualificació dels soldadors s'efectuarà d'acord amb el previst en la Norma UNE 14010.

Prèviament al començament de les operacions de soldatge s'entregarà al Tècnic Responsable de l'FMB una relació nominal dels soldadors que entrevinguin en l'execució d'aquestes operacions, incloent les dades dels corresponents exàmens d'homologació.

Els elèctrodes a emprar seran del tipus indicat en la Memòria de Soldadura d'entre els recollits en la Norma UNE 14003.

No es recomana la utilització dels elèctrodes de gran penetració.

El metall dipositat ha de posseir les característiques mínimes següents:

- Resistència a tracció:

$$f_t = 5200 \text{ Kp/cm}^2 \text{ (520 MPa)} \quad \text{per metall dipositat sobre acer del tipus AE 355.}$$





- Allargament de ruptura, 22%.
- Resiliència, 5 mKg/cm<sup>2</sup> (50 J/cm<sup>2</sup>) a la temperatura de +20°C per metall dipositat sobre acers de qualitat b, a 0°C per metall dipositat sobre acers de qualitat c, i a -20°C per metall dipositat sobre acers de qualitat d.

La determinació d'aquestes característiques es farà d'acord amb la Norma UNE 14022.

En l'ús dels elèctrodes es seguiran les instruccions del subministrador.

En particular, els elèctrodes bàsics hauran de ser subministrats en envasaments hermèticament tancats.

En cas que aquest envasament mostri senyals d'haver estat danyat o quan hagin transcorregut més de quatre hores (4 h) des de l'obertura de l'envasament sense que els elèctrodes hagin estat consumits, es precis dessecar-los en estufa durant dues hores (2 h) a temperatura compresa entre dos-cents trenta i dos-cents seixanta graus centígrads (230 i 260 °C), a no ser que les instruccions del fabricant indiquin altres temperatures.

Després de treure els elèctrodes dels envasaments hermètics o de l'estufa d'assecamment han de mantenir-se fins al seu ús en envasaments calorifugats a temperatura no inferior a cent vint graus centígrads (120 °C), per un temps no superior al ja indicat de quatre hores.

No es permet dessecar més d'una vegada els elèctrodes. Els elèctrodes humitejats o mullats no hauran de ser utilitzats sota cap concepte.

El "flux" utilitzat en el procediment de soldatge per arc submergit ha d'estar sec i lliure de pols, òxid u altres impureses. Ha de ser subministrat en envasaments que permetin un emmagatzemament per un temps mínim de sis (6) mesos sense pèrdua de les seves característiques i propietats.

El "flux" procedent d'envasaments danyats han de rebutjar-se o assecar-se en estufa a cent vint graus centígrads (120 °C) durant una hora abans del seu ús.

El "flux" ha de abocar-se en el dipòsit de la màquina de soldatge immediatament després d'obrir l'envasament. Si prové d'un envasament obert, es descartaran els tres centímetres (3 cm) superiors.

La màxima intensitat de corrent a emprar en el procediment d'arc submergit és de sis-cents ampers (600 A) quan s'utilitza un sol elèctrode. Per cordons en angle pot augmentar-se la intensitat fins a mil ampers (1000 A), prèvia autorització del Tècnic Responsable.

Quan s'utilitzi la soldadura per arc sota atmosfera gasosa és precis protegir la zona de soldatge del vent mitjançant els oportuns apantallaments, de forma que, en cap cas, la velocitat del vent en la proximitat de la soldadura sigui superior a set quilòmetres per hora (7 km/h).

Durant el soldatge es mantindran ben secs i protegits de la pluja tant les vores de la costura com les peces a soldar en una zona suficientment ampla al voltant de la zona en que s'estigui soldant.

Després d'executar cada cordó elemental i abans de dipositar el següent, es netejarà la seva superfície amb pic i raspall de filferro u altres mitjans per eliminar tot rastre d'escòries. Per facilitar aquesta operació i el dipòsit dels cordons posteriors, es procurarà que les superfícies exteriors de tals cordons no formin angles d'edres massa aguts ni entre sí ni amb les vores de la peça i també que les superfícies dels cordons siguin el més regular possible.

Es prendran les degudes precaucions per protegir els treballs de soldatge contra el fred, suspenent-se el treball quan la temperatura ambient en les proximitats de la soldadura baixi dels zero graus centígrads (0 °C), a no ser que existeixi un procediment aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB per soldar a temperatures més baixes. En cap cas es soldarà quan la temperatura de la pròpia peça o de l'aire en les seves proximitats (a menys d'un metre de distància) baixi de deu graus centígrads sota zero (-10 °C).

Queda prohibit accelerar el refredament de les soldadures per mitjans artificials.

S'ha de procurar que el dipòsit dels cordons de soldadura s'efectuï sempre que sigui possible en posició horitzontal. Així, el Contractista disposarà dels mitjans adequats per poder orientar les peces en la posició més convenient per l'execució de les diferents costures sense provocar sol·licitacions que puguin danyar a les passades ja dipositades o a les pròpies peces.



L'ordre d'execució dels diferents cordons vindrà indicat en la Memòria de Soldadura. El seu establiment es basarà en el dispostat en l'article 3.4 de la Norma NBE-MV 104-1966.

En general es procurarà minimitzar les tensions residuals que procedeixen de les deformacions coartades en les soldadures, tenint en compte les següents prescripcions:

- El volum de metall dipositat tindrà en tot moment la màxima simetria possible.
- Les peces a soldar es dispondran de forma que puguin seguir els moviments produïts en el soldatge amb la màxima llibertat possible.
- Els soldadors tindran en tot moment accés fàcil a la costura a executar i posició òptima de treball.
- La disposició de les peces i l'ordre dels cordons seran tal que es redueixi al mínim l'acumulació de calor en zones locals.

També es procurarà evitar en el possible les deformacions residuals de soldatge mitjançant procediments que no augmentin les tensions residuals, presentant falsejada les peces a unir o predeformant-les.

Si a pesar d'aquestes preocupacions les deformacions resultessin superiors a les toleràncies establertes en el Plec de PTP, es corregiran en fred, amb premsa o màquina de corròns, sotmetent després les peces a una inspecció acurada per garantir que no han aparegut fissures. El mètode i l'amplitud d'aquesta inspecció vindrà fixat en el Plec de PTP.

El Tècnic Responsable indicarà en quines peces es necessari procedir a un tractament tèrmic d'eliminació de tensions residuals. Es recomana procedir a aquest tractament quan existeixin soldadures amb deformacions coartades en peces d'espessor igual o superior a trenta mil·límetres (30 mm), fortes acumulacions de cordons en peces de menor espessor o peces que hagin de ser mecanitzades.

Quan s'efectuï aquest tractament es tindran en compte les següents prescripcions:

- El forn no estarà a una temperatura superior a tres-cents graus centígrads (300 °C) en el moment d'introduir la peça a tractar.

- La velocitat d'augment de la temperatura no excedirà del valor donat per:

$$V_c = 550 - 8.8 t \quad 220 \text{ } ^\circ\text{C/h}$$

essent:

$V_c$  = velocitat d'augment de la temperatura en graus centígrads per hora.

$t$  = espessor de la part més grossa de la peça a tractar, en mil·límetres.

- Una vegada assolida la temperatura adequada que estarà compresa entre sis-cents i sis-cents cinquanta graus centígrads (600-650 °C), es mantindrà durant el temps indicat en la Taula 3 en funció de l'espessor de la part més grossa de la peça a tractar.

**TAULA 3. DURACIO DEL TRACTAMENT TERMIC D'ELIMINACIÓ DE TENSIONS**

<b>ESPESSOR (mm)</b>	<b>DURACIO (minuts)</b>
$t < 6.5$	15
$6.5 < t < 50$	$2.4 \times t$
$t > 50$	$120+0.6t$

- El refredament fins als tres-cents graus es farà en forn a una velocitat no superior a la donada per:

$$V_e = 650 - 10.4 t \quad 260 \text{ } ^\circ\text{C/h}$$

essent:

$V_e$  = velocitat de refredament en graus centígrads per hora.

t = espessor de la part més grossa de la peça tractada, en mil·límetres.

- Per sota dels tres-cents graus centígrads el refredament podrà efectuar-se a l'aire calmat, sense accelerar-ho artificialment.

Els adreçats o mecanitzats que hagin de sofrir la peça es duran a terme sempre després del tractament d'eliminació de tensions residuals.

Els elements provisionals que per raons de muntatge o algun altre sigui necessari soldar a les barres de l'estructura, es desbastaran posteriorment amb bufador i no a cops, procurant no danyar en cap cas a la pròpia estructura. La resta de cordons de soldadura s'eliminaran amb l'ajuda d'una pedra esmeril, fresa o llima.

Es prohibeix terminantment soldar cap element provisional que no figuri en els Plànols de taller, aprovats pel Tècnic Responsable a peces sotmeses a càrregues dinàmiques; el trossejament d'aquests elements i l'eliminació de la resta de cordons s'efectuarà d'acord amb un procediment aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB a on obligatòriament ha de figurar la manera de comprovar l'absència de esquerdes o fissures.

### **2.2.6. PASSIVANTS D'ARMADURES**

Pel revestiment anticorrosiu i capa d'adherència per a les armadures del formigó, a base de ciment i resines epoxi modificades.

Descripció: El producte és un producte a base de ciment, millorat amb resines epoxi modificades, de tres components, per a la protecció de les armadures del formigó enfront a la corrosió i com a capa d'adherència.

Ús: S' utilitza com revestiment anticorrosiu d'armadures:

En la reparació del formigó armat quan les armadures estiguin hagin patit corrosió. Com a capa d'adherència sobre el formigó, morter o acer: en reparacions de formigó amb SIKATOP o altres morters de reparació, o com a capa d'unió entre el formigó vell i el nou. Reparacions d'estructures de formigó armat, ponts, reblert de coques i nius de grava en murs, bigues o pilars de formigó, execució de rescuts, protecció d'armadures

Avantatges: El producte té les següents propietats:

Fàcil barrejat i posada en obra

Predosificat i llest pel seu ús

Excel·lent adherència al acer i al formigó

Actua com barrera contra la penetració de l'aigua i els clorurs.

Conté inhibidors de corrosió

Constitueix una excel·lent capa d'adherència per a la posterior aplicació de morters de reparació

No li afecta la humitat

Elevades resistències mecàniques

Pot aplicar-se per projecció

No és inflamable. No conté dissolvents.

Dades tècniques:

Tipus: Pasta de ciment millorada amb resines epoxi i inhibidors de la corrosió.

Color: Gris.

Densitat: Aprox. 2 kg/l de morter fresc.

Gruix de capa: mín. 0,5 mm; màx. 1 mm

Temps de treballabilitat (a 20 ° C): Aprox. 90-120 minuts

Temperatures d'aplicació: min. +5 °C.

Adherència: Sobre formigó aprox. 20-30 kg/cm<sup>2</sup>. Sobre acer sorrejat  $\geq$  30 kg/cm<sup>2</sup>.

Condicions d'emmagatzematge: En lloc sec i a temperatures compreses entre el +5° C i +35° C.

Protegir el component C de la humitat.

Conservació: 6 mesos, des de la data de fabricació, als seus envasos d'origen, ben tancats i no deteriorats.

Presentació: Lots predosificats de 4 kg .



### 2.2.7. REBLERT DE PERFORACIONS EN ANCORATGES AMB ACER B 500S

És un morter d' altes resistències mecàniques, de tres components, a base de resines epoxi sense dissolvents i càrregues de granulometria especial, per a col·locar per abocament, donada la seva fluïdesa i facilitat de col·locació.

Dades Tècniques:

Color:	Gris.
Proporcions de barreja (parts en pes):	Component A = 2 Component B = 1 Component C = 12
Vida de barreja a 20 °C:	Aprox. 45-60 min.
Densitat:	Aprox. 1,9 Kg/l.
Consum:	Aprox. 1,9 kg/m <sup>2</sup> y mm. D' espessor.
Presentació:	En envasos predosificats de 1 i 5 Kg.

El SIKADUR® 42 ANCLAJES o similar és un producte d' altes resistències mecàniques i sense retracció. Es idoni principalment per a:

Fixació de pernys i ancoratges en posicions verticals.

Replè sota plaques de recolzament en ponts o bancades de màquines.

Replè de grans esquerdes i cavitats en el formigó.

### 2.2.8. GALVANITZATS

- Definició.

Es defineix com a galvanitzat, a l'operació de recobrir un metall amb una capa adherent de zinc que la protegeix de l'oxidació.

- Tipus de galvanitzat.

La galvanització d'un metall, es podrà obtenir per immersió de la peça metàl·lica en un bany de zinc fos (galvanitzat en calent), o per deposició electrolítica del zinc.

La classificació dels revestiments galvanitzats en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zinc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g /dm<sup>2</sup>) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es farà menció expressa de "galvanitzat en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zinc dipositat per unitat de superfície.

Al galvanitzat per deposició electrolítica, els dipòsits electrolítics de zinc, es designaran amb la lletra "z", seguida d'un nombre que indicarà, en micres, el gruix mínim de la capa dipositada.

- Execució del galvanitzat.

El material base acomplirà les prescripcions de les Normes UNE 36080, 36081 i 36083.

Per a la galvanització en calent, s'empraran lingots de zinc brut de primera fusió, les característiques del qual respondran a allò indicat a aquesta finalitat a la Norma UNE 37302. Per a la galvanització per deposició electrolítica es recomana la utilització del lingot "zinc especial" que respondrà a les característiques que per aquesta classe de material s'indica a la Norma UNE 37302.

- Aspecte.

L'aspecte de la superfície galvanitzada serà homogeni i no presentarà cap mena de discontinuïtat en la capa de zinc.

A aquelles peces en les que la cristallització del recobriment sigui visible a simple vista, es comprovarà que presenta un aspecte regular a tota la superfície.

- Adherència.

No es produirà cap mena de desprendiment del recobriment al sotmetre la peça galvanitzada a l'assaig d'adherència indicat al MELC (Mètode d'Assaig del Laboratori Central) 8.06a "Mètodes d'assaig de galvanitzats".



- Massa de zenc per unitat de superfície.

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zenc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm<sup>2</sup>).

- Continuïtat del revestiment de zenc.

Galvanitzat en calent: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el recobriments apareixerà continu i el metall base no es posarà al descobert en cap punt després d'haver estat sotmesa la peça a cinc (5) immersions.

- Gruix i densitat del revestiment.

Galvanitzat per projecció i deposició electrolítica: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el gruix del recobriments serà de vuitanta cinc (85) micres.

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic (6,4 Kg/dm<sup>3</sup>).

Materials per drenatge.

Tubs i canonades.

Tubs de P.V.C.

Els tubs de PVC s'elaboraran a partir de resina de clorur de polivinil pura, obtinguda pel procés de suspensió i mescla posterior estensionada.

Seràn de tipus llis segons DIN-9662 i UNE 53112 i es soldaran segons les instruccions de les normes DIN-16930.

Estaràn timbrats amb les pressions normalitzades, d'acord amb el T.P.C.

Compliran les condicions tècniques i de subministrament segons les normes DIN-8062 i no seràn atacables per rosegadors.

## 2.2.9. PINTURES

### 2.2.9.1. Pintures per a perfils metàl·lics.

Definició.

Es defineix com a aplicació de pintura en estructura d'acer al conjunt de diferents capes superposades de pintura, denominat sistema de pintura que ofereixen al substrat la protecció desitjada segons s'especifica al present plec de condicions.

El contractista presentarà al Tècnic Responsable de l'FMB per a la seva aprovació el sistema de pintura que desitgi emprar, que s'haurà d'ajustar a les condicions prescrites al present plec.

Condicions generals.

A més a més de les especificades als articles 270, 271, 272, 273, 274, 275 i 640 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts, PG3 es considera inclosa en aquesta unitat d'obra:

- L'estudi i l'obtenció del sistema de pintura, incloent els materials necessaris, tantes vegades com l'anomenat sistema es determini.
- Les proves i preses de mostra necessàries per a la comprovació de resultats.
- El subministrament de materials.
- La fabricació de les mescles d'acord amb el sistema de pintura aprovat, així com el transport, abocat i aplicació d'aquestes.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Condicions particulars.



L'aplicació de pintura estarà adaptada a unes condicions de servei d'atmosfera industrial moderada.

Qualitat de l'aplicació de la pintura.

L'aplicació de la pintura serà de tal qualitat en els aspectes a assegurar amb la mateixa: anticorrosiu, absència de defectes a la pel·lícula de pintura i manteniment de les qualitats estètiques, que haurà d'acomplir els següents requisits:

- Comportament anticorrosiu:

La capacitat de protecció de l'aplicació de pintura considerada íntegrament i en les condicions indicades pel fabricant ha de ser tal que al cap de cinc anys d'exposició o servei, la superfície no presenti en cap punt un grau de corrosió igual o superior al Re 1 de l'Escala Europea de Graus de Corrosió, definida per la SVENSK STANDARD SIS 185.111.

- Comportament davant possibles defectes de la pel·lícula de pintura.

Durant els quatre primers anys de servei de l'aplicació de pintura no ha de registrar-se cap dels següents defectes que arribin o superin els graus següents:

- . Formació de butllofes: grau 8 i freqüència poca 8 (P) segons INTA 160.273.
- . Aparició d'esvorancs: 8 segons INTA 160.275.
- . Clivellat: grau 8, tant superficial com profund, segons INTA 160.271.
- . Enguixat: grau 8, segons INTA 160.271.

Per a que un dels defectes assenyalats sigui considerat com a errada, ha d'arribar o superar el grau indicat, excloent a aquells que suposin una alteració menor que 50 cm, ni que la seva superfície acumulada, sigui menor que l'1% del total. Tot defecte que suposi alteració d'una superfície d'1 m<sup>2</sup>, fins i tot estant aïllat, serà considerat com a errada.

- Manteniment de les característiques estètiques:

El manteniment de les característiques estètiques referit a la capacitat de manteniment del color de la capa d'acabament de l'aplicació s'exigirà únicament quan aquest estigui destinat a ús en exposició atmosfèrica i es considerarà que existeix alteració i per tant incapacitat per al compliment d'aquestes característiques quan al cap de tres anys es presentin alteracions uniformes de color que

difereixin de l'original en més de tres unitats N.B.S. i/o al cap de quatre anys es presentin alteracions no uniformes de color entre dues zones pròximes d'exposició comparable que superin el valor de dues unitats N.B.S.

Idoneïtat.

L'aplicació de pintura per al seu ús en atmosfera industrial moderada haurà de superar prèviament a la seva posada en obra i així es farà constar mitjançant certificat expedit per Laboratori Oficialment Homologat els requisits de conformitat exposats al present plec.

Assaigs.

Els assaigs a sotmetre a l'aplicació de pintura seran:

- Assaig d'adherència, que es realitzarà segons el procediment descrit a la norma "Assaig d'adherència mitjançant tall enreixat", segons INTA 160.299.
- Assaig d'envelliment accelerat, formats per cinc seqüències de 24 hores de duració i una sisena de 48 hores. Cada una de les cinc seqüències primeres es componen de fases, una, la principal de 8 hores de duració i una altre, la secundària de 16 hores. La fase principal es subdivideix en dues subbases idèntiques de 230 minuts de duració i 10 minuts entre ambdues i entre la segona i la fase complementària.

Cada fase es compon de:

- 30 minuts d'exposició a l'aigua de pluja artificial.
- 60 minuts d'exposició al fred.
- 60 minuts d'exposició al calor humit.
- 80 minuts d'exposició a la radiació U.V.B.

Les condicions d'assaig són en cada cas:

- Pluja artificial: polvorització d'aigua destil·lada a 20°±5°C.
- Fred: Recinte a -20°C ±2°C.

- Calor humit: recinte en cambra a  $55 \pm 3^{\circ}\text{C}$  i  $95 \pm 5\%$  d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a  $60^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ .

Aquestes dues últimes exposicions es realitzaran segons el procediment descrit a la norma ASTM G-53-84.

Els assaigs es realitzaran en cambres disposades pròximament una a altres de manera tal que els trasllats siguin ràpids. A les dues primeres exposicions, les provetes es col·locaran en suports inclinats en angle de 15 a  $30^{\circ}$  amb la vertical.

Les fases complementàries de 16 hores són:

- A la primera seqüència: Exposició a la radiació U.V.B. segons les condicions ja descrites.
- A la segona seqüència: Exposició a la calor humida segons s'ha mencionat.
- A la tercera seqüència: Exposició a la boira salina segons INTA 160.604.
- A la quarta seqüència: Exposició al  $\text{SO}_2$ , segons SFW2, OS DIN 50018.
- A la cinquena seqüència: Condicionament a recer de la llum a  $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$  i  $50 \pm 5\%$  d'humitat relativa.
- La sisena seqüència és de condicionament (recinte a recer de la llum a  $23^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$  i  $50 \pm 5\%$  d'humitat relativa), durant 48 hores.

Assaig de resistència a la boira salina, realitzat segons INTA 160.604 sobre provetes amb tall en aspa a la cara objecte de l'assaig.

Durada dels assaigs.

La durada de l'assaig d'envelliment accelerat per una aplicació de pintura a atmosfera industrial moderada és de 7 cicles i la de l'assaig de boira salina de 700 hores.

Requisits de conformitat.

L'assaig d'adherència no haurà de proporcionar una qualificació superior a 1, amb l'única excepció de les pintures d'un alt contingut en zenc.

A l'assaig d'envelliment accelerat no s'admetrà aparició de butllofes, clivells, esvorancs o enguixats, així com una pèrdua d'adherència que superi un grau a la determinada abans de l'assaig. La variació de color no serà superior a quatre unitats N.B.S., ni la variació de lluentor superior al 75% de l'original (INTA 160.206 B). La variació de la duresa de la pel·lícula no serà superior a 2 llapis (resistència al ratllat superficial, segons INTA 160.302).

A l'assaig de boira salina, fora de la zona d'influència de l'aspa no es tolerarà presència de punts d'òxid o butllofes que igualin o superin el grau 8 i freqüència poca (p) segons INTA 160.273.

A la zona de l'aspa, la corrosió s'ha de limitar al tall, havent de tolerar la formació de butllofes, sempre que l'adherència de la pintura no variï. Per a verificar aquesta condició, s'aplicarà una cinta adhesiva a cada costat del tall, de manera paral·lela a aquest, i que al ser aixecada de cop, no desenganxi el recobriments de la base.

Identificació de les pintures.

La identificació de cada una de les pintures constituents de l'aplicació es farà per part del contractista mitjançant la realització dels assaigs de:

- Contingut en vehicle fix (INTA 160.254).
- Contingut en pigments (INTS 160.253).
- Contingut en cendres (NF-T30-603).
- Temps d'assecat (INTA 160.229).
- Duresa de la pel·lícula (Resistència al ratllat superficial) (INTA 160.2206 B).
- Coordenades de color CIELAB o bé LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Assaig de plegat (INTA 160.246 B).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

El lliurament dels resultats dels assaigs d'identificació al Tècnic Responsable de l'FMB serà condició indispensable per a iniciar l'aplicació de pintura.

Control de qualitat.



El control de la recepció dels productes en obra es realitzarà mitjançant la presa de mostres, efectuant com a mínim una per lot, essent aconsellable la seva pràctica segons el procediment i nombre indicat a la norma INTA 160.02, havent d'identificar-se les mostres amb les següents dades:

- Lloc i data de la presa.
- Tipus d'aplicació de pintura.
- Lot de fabricació.
- Data de fabricació.
- Nom del fabricant.
- Nom del producte.
- En el cas de productes de dos components, de la part de que es tracta.

Els assaigs a realitzar amb les preses efectuades seran els següents:

- Determinació del pes específic (INTA 160.243).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Contingut en cendres a 500°C (NF-T-30-603).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

L'avaluació dels resultats anteriors per lots es farà segons els següents criteris:

- Únicament en un 5% dels casos es toleraran resultats inferiors als esperats.
- Els valors inferiors citats, no ho seran en un percentatge superior al 19% del valor esperat.

En cas de no obtenir resultats satisfactoris, es procedirà a una nova presa de mostra per duplicat, i en presència del Contractista, reservant una sèrie de mostres com a testimoni per si hi hagués contestació dels resultats. Si els resultats fossin negatius (no identificació positiva) i no s'hagués comprovat una substitució de productes aliena a la voluntat del Contractista (per la qual cosa haurà de proporcionar les dades del seu control de qualitat intern, fabricació i tots aquells que consideri necessaris), procedirà a la pràctica dels assaigs d'identificació, per eliminar dubtes en quant a aquest tema. Al procés d'identificació s'admetrà igual proporció de valors inferiors, tant en nombre com en valor, que en el cas del control de recepció.

Si el resultat d'aquests nous assaigs no fos positiu, el fabricant procedirà a la substitució del material o materials no conformes, per altres que correspondran a les característiques dels assajats.

Si el Contractista hagués canviat la formulació d'algun dels productes emprats, es veurà obligat a realitzar els assaigs d'idoneïtat, com si es tractés d'un nou sistema, havent de canviar la seva denominació.

### 2.2.10. PRODUCTE DE REGENERACIÓ DE PARAMENTS

Descripció: El producte és un producte de dos components, a base de ciment, millorat amb resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida; d'altres resistències mecàniques, especialment indicat per la reparació i regularització de formigó..

Usos:

S' utilitza com morter de reparació sobre suports de formigó, morter p pedra artificial en: Reparacions d'estructures de formigó armat, ponts, reblert de coques i nius de grava en murs, bigues o pilars de formigó, execució de rescuts, protecció d'armadures.

Avantatges:

El producte té les següents propietats:

Fàcil barrejat i posada en obra

Predosificat i llest pel seu ús

Molt bona adherència a la majoria dels suports: formigó, morter, pedra...

Impermeable a l'aigua

Reforçat amb fibra de poliamida

Altes resistències mecàniques

Bona resistència als cicles de gel - desgel i a les sals de desgel.

Bona resistència a la abrasió

No és corrosiu, inflamable no tòxic





Dades tècniques: A

Tipus: Morter de ciment, de dos components, millorat amb resines sintètiques. i fibres.

Color: Gris.

Densitat: Aprox. 2,2 kg/l de morter fresc.

Granulometria: Gris: 0-2 mm.

Gruix de capa: mín. 5 mm; màx. 20 mm

Temps de treballabilitat (a 20 ° C): Aprox. 30-40 minuts

Temperatures d'aplicació: min. +8 °C.

Resistències mecàniques UNE (81.101-88): Compressió 500-600 kg/cm, flexotracció: 90-120 kg/cm

Adherència al formigó: 20-25 kg/cm

Mòdul d'elasticitat: Aprox. 180.000 kg/cm

Absorció d'aigua: 24 hores 5,4 %, 72 hores 5,9 %, 120 hores 6,1 %, 168 hores 6,3 %

Resistència als cicles de gel-desgel: (500 cicles: -20 °C/ +20 °C).Sense alteracions

Condicions d'emmagatzematge: En lloc sec i fresc. Protegir el component A de les gelades i el B de la humitat.

Conservació: 6 mesos, des de la data de fabricació, als seus envasos d'origen, ben tancats i no deteriorats.

Presentació: Lots predosificats de 13 i 36 kg .

Consum: Aproximadament 2,2 kg/m<sup>2</sup> i mm de gruix.

### 2.2.11. PRODUCTE PER A INJECCIÓ D' ESQUERDES O FISSURES

Per la injecció de fissures i esquerdes, s'emprarà un material compost de dos components molt fluids a base de resines epoxi d'alta resistència. Una vegada endurit es converteix en un material rígid amb elevades resistències mecàniques.

Usos:

Per consolidar elements mal adherits i esquerdes en:

Bigues.

Pilars.

Lloses

Ponts.

Forjats.

Dipòsits d'aigua.

Canals.

Avantatges:

El producte és un líquid summament penetrant i adhesiu sense dissolvents i que té:

Elevada adherència sobre la majoria de suports: formigó, morter, pedra, totxo, fibrociment, acer, metalls, etc.

Excel·lent poder d'humectació, que permet penetrar fins els intersticis més fins.

Impermeable als líquids i vapor d'aigua.

Altes resistències mecàniques.

Endureix sense retracció.

Baixa viscositat.

Es pot utilitzar en fissures lleugerament humides.

Utilitzable en baixes temperatures.

No corrosiu, trencadís o fràgil.

Preparació i Us:

Existeixen diversos mètodes d'aplicació, que requereixen diferents equips, segons el tipus de patologia. És important consultar amb el departament tècnic de la marca subministradora del producte. Prèviament, les fissures es sanejaran y es bufaran amb aire comprimit net, podran estar lleugerament humides, però sense filtracions o embassaments d'aigua. En cas de fissures en plans horitzontals, es col·locaran en ambdós extrems de la fissura una petita barrera amb massilla, guix o altre material fàcilment eliminable, amb el propòsit de guiar el producte.

En paraments verticals, es realitzarà amb petits tubs injectors, col·locats espaiadament en tota l'esquerda, i fixats amb producte. Quan aquest estigui endurit es realitzarà la injecció de baix a dalt. Per realitzar la injecció sense contrapressió es precis bufar tots els tubs, uns darrera d'altres, amb aire comprimit, en un ordre ascendent.

Utilitzant una batedora elèctrica de baixa velocitat (600 r.p.m.) es realitza una homogeneïtzació per separat dels dos components predosificats. Seguidament s'aboca el component B en el recipient del



component A i es baten a una temperatura ambient de +10°C i +20°C, fins aconseguir una massa homogènia.

En superfícies horitzontals s'aplica el producte resultant directament des del recipient on s'ha realitzat la barreja, escolant-se el material simplement per gravetat. En superfícies verticals la injecció es farà a pressió amb un equip d'injectors a través dels tubs de plàstic. Realitzada la injecció s'estrangularan doblant aquests. Un cop endurit el producte es trauran els tubs mitjançant una radial. Si es necessari extreure el SIKADUR 31 ADHESIU o similar s'utilitzarà un disc abrasiu o flama directe.

Materials i Eines:

Es necessari un conjunt d'eines com: taladradora amb agitador i broques, brotxes, massilla o guix. Tubs injectors de coure, llautó, alumini o qualsevol altre metall tou de 5cm de longitud i 5mm de diàmetre interior. Tubs de plàstic transparent que s'acoblaran als tubs metàl·lics. Filferro. Aparell injector mitjançant aire comprimit, o per treballs petits, pistoles manuals de segellat.

Indicacions Importants:

Un cop endurit el producte únicament pot ser eliminat amb mitjans mecànics. Les resines epoxi poden afectar a la pell i les mucoses, per tant utilitzar guants de goma i gafes de protecció. L'edat mínima del formigó serà de 3 a 4 setmanes. L'amplada màxima de les esquerdes serà de 5 mm. Amb temps calorós, els components el producte no hauran d'estar a més de 20°C. La injecció de resines reactives exigeixen la intervenció de especialistes qualificats.

Dades Tècniques:

Resina epoxi de dos components.

Color groc transparent.

Densitat aprox. 1,09kg/l

Proporcions de barreja: Component A=2 parts per una del component B.

Resistències mecàniques a compressió aprox. 700-900kg/cm.

Adherència per Tracció als 10 dies a 20°C.: en formigó >30kg/cm (trenca el formigó). En acer aprox. 100 kg/cm.

Mòdul de elasticitat a flexió: Segons UNE 53.022-76 aprox. 2.365 kg/cm.

Temperatura d'aplicació : min. +5°C.

Condicions emmagatzematge: Lloc sec, i entre +5°C i +40°C.

Conservació : 1 any des de la data de fabricació en envasos originals i tancats.

## 2.2.12. PINTURA PER A ANTICARBONATACIÓ DEL FORMIGÓ

Es compon d'una pintura monocomponent a base de resines acríliques que protegeix de la carbonatació la superfície de morter o formigó armat a que s'aplica, donant-li una acabat mate estètic. Útil per prevenir el formigó armat d'obres noves en ambients agressius. Protecció d'elements de fibrociment i formigó reforçat amb fibres.

Avantatges:

Permeable al vapor d'aigua, permetent la transpiració del suport.

Elevada resistència a la difusió de CO<sub>2</sub>, pel que redueix la velocitat de carbonatació.

Excel·lent resistència a la intempèrie envelliment, i escalfament.

Impermeable a l'aigua de pluja.

Fàcil d'aplicar i excel·lent resistència.

Dispersió aquosa. Ecològic i sense dissolvents.

Dades Tècniques:

- Tipus: Dispersió aquosa a base de resines acríliques.

- Color: Blanc, gris pedra RAL7030, Gris guijarro RAL7032. Altres color baix comanda.

- Densitat : 1,34 Kg/l

- Contingut de Sòlids : 45% en Volum. 60% en pes.

- Resistència a la difusió de CO<sub>2</sub> (per 130 micres d'espessor) : Espessor de capa d'aire equivalent Sd=1766 m. Coeficient de resistència a la difusió uCO<sub>2</sub>=13,4\*10E6. Espessor equivalent exigít per la norma Sd>50m.

- Resistència ala difusió del vapor de H<sub>2</sub>O (per 120 micres de pel·lícula seca) segons DIN52615. Espessor d'aire equivalent Sd=0,4m.

- Espessor de capa: Mínim 75 Micres de pel·lícula seca per capa. Màxim 1,2 mm.



- Conservació : 1 any en el envasos originals ben tancats. Protegir de les gelades.

Consum:

Aprox. 400 g/m<sup>2</sup> en dues capes (75 micres de pel·lícula seca per capa).

Preparació i Us:

La superfície haurà d'estar sana, compacte i net, sense pols, lletades superficials, partícules lliures i restes de desencrofant. SIKAGUARD 670W ELASTOCOLOR o similar es subministra llest pel seu us. No obstant, es recomana homogeneïtzar mitjançant batidora elèctrica. En cas de temperatures molt altes o baixes es pot ajustar la viscositat afegint un 2% d'aigua. S'aplicarà amb un pinzell, brotxa o corró de pel curt. També per projecció amb un equip air-less de 180bar de pressió, si prèviament s'ha afegit un 2% d'aigua. Normalment dues mans son suficients, encara que per superfícies poroses, es recomanen 3 mans. Els temps de secat entre capes va dels 20 minuts per 30°C ambientals, a 90 minuts de 8°C.

Indicacions Importants:

SIKAGUARD 670W ELASTOCOLOR o similar és contaminant, per lo que no s'abocarà en desguassos. Igualment no s'aplicarà:

Per sota el punt de rosada. Quan plougui.

Sobre superfícies humides.

Amb humitats en l'aire superiors al 80%.

A menys de 8°C, o amb vent fort.

En tot cas el contractista queda obligat a realitzar al seu càrrec totes les proves i assaigs que determini el Tècnic Responsable de l'FMB, sobre qualitat de pintura, rendiments, dotacions, gruixos, possibilitat de diluir la primera capa, etc., essent aquest un requisit imprescindible a acomplir-se abans que el contractista pugui començar a aplicar la pintura.

### 2.2.13. PRODUCTE DE REBLERT DE JUNTS

Pel reblert de juntes s'emprarà SIKAFLEX PRO 1 FC o similar que es compon d'una massilla d'elasticitat permanent, a base de poliuretà monocomponent de gran resistència química, per al segellat de juntes i resistent a aigües residuals i diversos agents químics.

Usos:

Indicat per segellat de juntes en l'edificació i/o obra civil, en aquells casos que estiguin exposades a agents químics i en llocs sotmesos al pas de vehicles. Llocs:

Benzineres, hangars.

Àrees de carrega i descarrega.

Cubetes de retenció.

Tancs de depuració i aireació en estacions depuradores d'aigües residuals.

Canals i canonades.

Garatges i tallers.

Enrajolats de pedra natural.

Túnels

Avantatges:

El SIKAFLEX PRO 1 FC o similar es un elastòmer que té les següents avantatges:

Monocomponent, llest pel seu ús

Baix mòdul d'elasticitat, és a dir, gran deformabilitat

Bona adherència a la majoria dels materials emprats en construcció

Curat final sense formació de bombolles

Tipus: Poliuretà monocomponent

Colors: Gris i negre

Densitat: Aprox. 1,3 kg/l

Formació de pell: < 2 hores (23 °C i 50 % HR)

Resistència al despenjament: Excel·lent, no despenja

Velocitat de polimerització: Aprox. 2 mm/24 h

Resistència a tracció: Aprox. 0,6 N/mm<sup>2</sup> (6 kg/cm)



Resistència al desgarrament: 8 N/mm  
Resistència a Pressió d'aigua: 3 bar (sense protecció addicional)  
Duresa Shore A: Aprox. 35  
Recuperació elàstica: >80%  
Temperatura d'aplicació: Entre +5°C i +40°C  
Temperatura de servei: Entre -40 °C i +80°C  
Màx. Moviment admissible: 20 % de l'amplada mitjana de la junta  
Amplada de junta: Mín. 8 mm, màx. 30 mm  
Condicions d'emmagatzematge: En lloc sec i fresc, a temperatura entre +10°C i +25°C. Protegir de la exposició directa al sol  
Conservació: 12 mesos des de la data de fabricació, en els seus envasos d'origen ben tancats i no deteriorats.

Consum:

El consum per unitat de longitud depèn de les dimensions de la junta. Per exemple, per a una junta de 1X1 cm el consum és de 100 cm<sup>3</sup> per cada metre.

#### **2.2.14. IMPRIMACIÓ ANTICORROSIVA PER A ACER PER A PROTECCIÓ FRONT FOC**

Imprimació anticorrosiva de dos components de base epoxi-poliàmida, lliure de Plom i de Cromats. D'alta qualitat i elevada resistència anticorrosiva, posseeix una gran adherència sobre tot tipus de suports metàl·lics, acer, galvanitzats y aleacions. Ignífuga classificada M-1 segons norma UNE 23.727. Producte a emprar tipus HK-2-E de la firma Euroquímica o similar.

Dades Tècniques

Pes específic: 1,36 +/- 0,05

Gruix sec recomanat: 60 micres

% sòlids en volum: 44,5% +/- 1%

Rendiment teòric (60 micres)= 7,4m<sup>2</sup>/litre = 5,5m<sup>2</sup>/kg

Temp assecat al tacte: 10min, a 20°C

Repintable a pistola: Des de 12h, a 20°C, a pistola

Repintable a brotxa o corró: 48h, a 20°C

Aplicació: A brocha, corró i pistola

#### **2.2.15. REVESTIMENTS PER A ACER EN SISTEMES DE PROTECCIÓ FRONT AL FOC**

Es tracta d'un revestiment tallafocs d'intumescència progressiva dissenyat per a retardar l'acció destructora d'un incendi. Protecció passiva contra incendis d'elements estructurals. Classificat ignífug M-1 segons norma UNE 23.727. Estabilitat al foc entre EF-15 i EF-120 segons normes UNE 23.093 i PNE UNE 23.820.

Preparació de superfícies metàl·liques: s'hauran d'imprimir prèviament amb productes d'elevada capacitat anticorrosiva i naturalesa comprovadament ignífuga (el definit a l'apartat 2.2.14).

#### **2.2.16. PONT D'UNIÓ EN REGENERACIONS**

Descripció

Producte a base de ciment, d'un compost, millorat amb resina sintètica i fum de sílice.

Utilitats

El producte s'utilitza com a capa de protecció preventiva de les armadures.

Per a la protecció de les armadures en front de corrosió en els treballs de reparació del formigó.

Com a capa d'adherència sobre formigó o morter abans de l'aplicació dels morters de reparació.

Avantatges

El producte té les següents propietats:

Es pasta únicament amb aigua.

Emprament senzill i fàcil d'aplicar.



Excel·lent adherència sobre acer i formigó.

Important efecte de barrera en front a l'aigua i als clorurs.

Insensible a l'humitat.

Bones propietats mecàniques.

Es pot projectar per via humida.

Resistent al gel i als clorurs.

No és tòxic.

#### Dades Tècniques

Tipus: Pasta de ciment millorat resines sintètiques i fum de sílice.

Color: Gris clar

Densitat: Aprox. 1,15 kg/l (densitat aparent de la pols).

Aprox. 2,0 kg/l (densitat aparent del morter fresc).

Temps de manejabilitat (a 23 °C): 90-120 minuts.

Proporcions de mescla: Per a aplicar a brotxa:

Aigua: pols = 1:4,75 parts en pes (ó 1:4,13 parts en volum), és a dir, 1,05 l d' aigua per cubell de 5 kg.

Per a aplicació per projecció:

Aigua: pols = 1:5 parts en pes (ó 1:4,35 partes en volum), és a dir, 1 l d' aigua per cubell de 5 kg.

Temperatures d' aplicació: Mínima +5 °C.

Màxima +30 °C.

Resistències mecàniques (a 28 dies):

A compressió: 45-55 N/mm<sup>2</sup>

A tracció per flexió: 5,5-7,5 N/mm<sup>2</sup>

Adherència per tracció sobre formigó: 2-3 N/mm<sup>2</sup>

Mòdul E (estàtic): 20.000 N/mm<sup>2</sup>

Condicions d' emmagatzematge: En lloc sec i fresc protegit de les gelades. Conservació: 6 mesos des de la seva data de fabricació, en els seus envasos d'origen ben tancats i no deteriorats

Presentació: Cubells de 5 kg.

Consum

1,65 kg de pols per 1 litre de morter fresc.

Com a capa d' adherència:

1,5-2,0 kg/m<sup>2</sup> de morter sec segons naturalesa del suport.

2,6-3,5 kg/m<sup>2</sup> de morter fresc (1,3 mm a 1,74 mm).

Com a protecció d' armadures:

Aprox. 2,3 kg/m<sup>2</sup> de morter sec en 2 capes de 1 mm de espessor cada una.

Manera d'emprar

Preparació del suport

Formigó:

El suport de formigó ha d'estar net, sa, exempt de grasses, olis, lletada de ciment, partícules soltes o mal adherides.

Armadures:

Hauran d'estar netes, exemptes d'oli, grassa, òxid, calamina i restes de formigó.

La neteja de las armadures s'ha de realitzar mitjançant aigua a pressió.

Barreja

La barreja es farà utilitzant preferentment una batedora elèctrica de baixa velocitat, per a la qual cosa s'aboca en un recipient adequat la quantitat d' aigua necessària segons la consistència que

desitgi obtindrè , s'afegeix gradualment el producte i es barreja durant 2-3 minuts fins aconseguir una massa totalment homogènia.

Després del pastat, el producte ha de tenir una consistència lleugerament líquida, que permeti la aplicació mitjançant brotxa de pel dur.

#### Aplicació

Com a protecció d'armadures:

Sobre les armadures prèviament tractades, aplicar una capa d'aprox. 1 mm de espessor amb brotxa de pel dur o pistola.

La segona capa del mateix espessor s'aplica després d'un termini d'espera de 4-5 hores a +20 °C. A continuació esperar el mateix temps abans d'aplicar el morter de reparació.

Com a capa d'adherència:

L'aplicació es realitzarà mitjançant brotxa o corró de pel dur o amb l'ajuda d'una pistola adequada, sobre el suport prèviament preparat i humit fins a saturació capil·lar.

Per a garantir una òptima adherència, es recomana fer que el revestiment penetri bé en el suport i també en les zones que presenten desigualtats.

L'aplicació del morter de reparació es realitza a continuació, fresc sobre fresc, sobre la capa de adherència.

#### Neteja d'eines

Els estris i eines es netejaran amb aigua immediatament després d'utilitzar-los. Una vegada endurit el producte només pot eliminar-se per mitjans mecànics.

#### Indicacions importants

El producte pot provocar irritacions en cas d'esquitxos als ulls o sobre la pell. Per això, es recomana portar ulleres i roba protectora durant el pastat i la col·locació en obra.

En cas d'esquitxades als ulls, nas, boca o coll rentar amb abundant aigua i consultar amb un metge lo abans possible.

El morter en pols presenta perill de pol·lució. No ha d'abocar-se en canalitzacions, aigües o sobre el terreny. La pols ha de barrejar-se en un recipient amb aigua, deixar-lo endurir i eliminar-lo conforme a les prescripcions vigents.

### 2.2.17. MORTER DE REGENERACIÓ DE PARAMENTS

#### Descripció

Morter preparat, d'un sol component i d'enduriment normal, a base de ciment, sorra de granulometria especial i fum de sílice, millorat amb resines sintètiques.

Especialment dissenyat per a projectar per via seca.

#### Usos

S'utilitza com a morter de reparació i revestiment de grans superfícies, mitjançant projecció mecànica per via seca, sobre suports de formigó, morter, pedra, tant en obra nova com en treballs de reparació o manteniment en:

Galeries, obres hidràuliques.

Túnels.

Ponts.

Talussos.

Murs de contenció.

Edificis industrials i d'habitatges.

Obres públiques.



#### Avantatges

El producte te les següents propietats:

És un producte predossificat monocomponent.

Excel·lent per treballar.

Projectable per via seca.

Permet el remolinat com a terminació superficial.

Bona adherència al suport: formigó, pedra, morter, metall.

Impermeable a l'aigua.

Elevada resistència al gel i a les sales de desgel.

Bona resistència als sulfats.

És un excel·lent inhibidor de carbonatació.

Ràpid desenvolupament d'altres resistències mecàniques.

Permet la realització de capes de fins a 5 cm d'un sol cop.

Mínim risc de descamació, exfoliació, degut al seu baix mòdul d'elasticitat, inclòs a -20 C.

Baixa formació de pols.

Econòmic degut a l'escàs rebuig (aprox. 5%).

No és tòxic.

#### Dades Tècniques

Tipus: Morter de ciment amb fum de sílice i resines sintètiques

Color: Gris

Densitat: Aprox. 2,2 kg/l de mescla fresca.

Granulometria: 0-3 mm

Espessor de capa: mín. 9 mm.  
máx. 50 mm.

Temperatura d'aplicació: mín. +5 °C.

Resistències mecàniques (28 dies): Compressió: 40-50 N/mm<sup>2</sup>

Flexotracció: 9-10 N/mm<sup>2</sup>.

Adherència al formigó: 2-3 N/mm<sup>2</sup> Mòdul d'  
elasticitat: Aprox. 24.000 N/mm<sup>2</sup>.

Condicions d'emmagatzament: En lloc fresc i sec.

Conservació: 6 mesos, des de la data de fabricació, en els seus envasos d'origen, ben tancats i no deteriorats.

Presentació: Sacs de 30 kg.

#### 2.2.18. LÀMINA DE BETUM ELASTOMÈRIA PER IMPERMEABILITZACIÓ

Les membranes termosoldables d'impermeabilització han de resistir: a) les deformacions del tauler de formigó (resistència a la tracció i allargament de ruptura); b) l'arrancada per defecte d'adherència al tauler de formigó (resistència a l'arrancada); c) el punxonament causat per la pressió d'àrids minerals angulosos i d) l'envelliment per acció dels agents atmosfèrics. Amb aquests, les mostres de membrana sotmeses a assaig hauran d'acomplir els següents valors mínims:

*Resistència a tracció:*  $\geq 15$  daN/cm i "Elongació última": superior al 50% (assaig a 20°C y 100 mm/min)

*Resistència "al arranque":*  $\geq 40$  daN (ensayo a 20°C y 100 mm/min)

*Resistència al punxonament estàtic:*  $\geq 50$  daN (carga puntual aplicada durant 24 h)

*Resistència a l'envelliment després de d'immersió durant 30 dies a 50°C,* a) mante els valors esmentats de resistència a la tracció y "alargamiento de rotura" y b) sotmesa la mostra a plegat a -10°C no se observa fisuració.

#### 2.2.19. LAMINATS PREFABRICATS DE FIBRA DE CARBONI

S'empraran com a reforç, de les bigues que necessitin recuperar la seva capacitat portant, laminats prefabricats de fibra de carboni de secció 100 x 1.4 mm o bé 120 x 1.4 mm distribuïts en la cara inferior de les bigues.



Els laminats tenen mòdul de deformació 150 GPa i una resistència a tracció última de valor 1.4%. Tanmateix es recomana que no es superin deformacions de l'ordre de 0.6% per tal que no es despregui de forma prematura el reforç.

La tecnologia MBrace per reforç estructural consisteix en l'adhesió superficial de compostos preformats a base de fibra de carboni d'elevades prestacions resistents a tracció. El procés de fabricació dels laminats incorpora la fibra de carboni en una matriu epoxi mitjançant un procediment completament industrialitzat i d'estrict control de qualitat. Això permet garantir les propietats resistents dels reforços realitzats mitjançant el mòdul elàstic, la resistència a ruptura i la elongació última.

L'excel·lent relació resistència/pes de les fibres de carboni emprades en la fabricació del laminat, permeten obtenir un compost resistent d'extremada lleugeresa. La matriu epoxi que cohesiona les fibres garanteix una excel·lent durabilitat del compost, així com una perfecta compatibilitat per l'adhesió del suport.

Els laminats presenten una orientació de fibres unidireccional, en format semi-rígid i en rotllos de 150m. Es presenten dos tipus de làmines de baix mòdul (MBrace Laminado LM o similar) o d'alt mòdul (LBrace Laminado HM o similar). Ambdós assoleixen resistències a tracció en rotar molt semblants, diferint degut a la seva rigidesa en l'elongació última.

Camp d'aplicació:

Reforços a tracció en elements flexionats mitjançant l'adhesió en superfície.

Error de projecte o execució

Millores estructurals o modificacions degudes a un canvi d'ús o canvis d'exigència en normatives.

Millora del control de la fisuració i de la resistència a impactes i ones expansives.

Les aplicacions més habituals de reforç són: bigues, ponts, lloses, forjats en taulers de ponts, estructures i superfícies d'aparcament, reforç de murs i dipòsits.

Components del sistema:

El sistema de Laminats a base de fibres de carboni es compon d'una sèrie de productes dissenyats especialment per la seva aplicació.

MBrace imprimació o similar: per tal de garantir l'adherència i ancoratge del reforç amb el suport de l'element a reparar.

MBrace adhesiu a similar: per regularitzar el suport, adherir i transferir esforços entre el suport i el compost resistent.

## 2.2.20. FULL DE FIBRA DE CARBONI

La tecnologia amb fulls de fibra de carboni per reforç estructural consisteix en la impregnació adhesió de la fibra mitjançant un sistema complet de resines. Mitjançant el reforç per adhesió de materials compostos d'elevades prestacions s'aconsegueix l'absorció de traccions: incrementant la resposta a flexió i tallant i confinant elements comprimits.

L'esquelet principal del sistema de reforç estructural són els fulls de fibra de carboni MBrace CF120, MBrace CF 130, MBrace CF140 i MBrace CF530. Els tres primers presenten una elevada resistència a la tracció i l'últim té un alt mòdul d'elasticitat.

Els fulls es presenten en una orientació unidireccional, en format flexible i lleugerament impregnades.

Camp d'aplicació:

Reforços a tracció en elements flexionats, sotmesos a tallant i confinament a compressió.

Error de projecte o execució.

Millores estructurals o modificacions degudes a canvis d'ús o canvis d'exigència a les normatives.

Millora del control de la fisuració i de la resistència a impactes i a ones expansives

Adaptació antisísmica.

Reparació general de la infraestructura.

Components del sistema

El sistema de reforç s base de fulls de fibra de carboni es compon d'una sèrie de productes dissenyats específicament per la seva aplicació.





MBrace Imprimació o similar: per tal de garantir l'adherència i ancoratge del reforç amb el suport de l'element a reparar.

MBrace Massa de espatulado o similar: Per regularitzar la superfície de contacte entre el reforç de fibres i l'element estructural.

MBrace saturant o similar: per a la impregnació i adhesió de la fibra al suport, mitjançant l'aplicació de dues capes.

MBrace full de fibra de carboni o similar: donen la resistència necessària.

## **2.3. UNITATS D'OBRA**

### **2.3.1. VERIFICACIÓ DE COTES I DIMENSIONS DE PROJECTE**

Un aspecte fonamental en l'execució d'obres de reparació és la verificació de les dimensions de l'estructura existent, verificant que la geometria de les piles, estreps, aletes, etc. , coincideix amb la considerada en Projecte.

Per a l'amidament de la geometria es prendran com dades les referències situades al terreny i reflectides al projecte base. Partint d'aquestes dades, es marcaran les senyals que es considerin necessàries, tant per a la verificació de la geometria com per l'execució de l'obra.

### **2.3.2. NETEJA I PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES METÀL·LIQUES**

L'objecte d'aquesta operació es el de realitzar el despreniment de qualsevol resta d'òxid, corrosió, formigó, brutícia, etc, que pugui estar adherida a la superfície metàl·lica, deixant-la preparada per a la seva reparació, reforç o aplicació de producte de protecció.

Execució

Les superfícies de metall es netejaran mitjançant ruixat d'aigua a alta pressió o bé amb mitjans mecànics. Les superfícies metàl·liques seran tractades fins eliminar qualsevol resta d'òxid que pogués estar present en les mateixes, assolint-se un grau de neteja Sa 2 ½. En zones difícilment accessibles pot ser necessària la utilització de raspalls per a eliminar òxids o elements solts.

Es posaran tots els mitjans que siguin necessaris per a una recollida selectiva de les restes de detritus que quedin a la obra.

Es disposarà a obra de les proteccions necessàries per a evitar molèsties als usuaris de la via durant el tractament.

El *preu* porta inclòs la neteja i eliminació del detritus aigua+brutícia generada, amb medis manuals i mecànics si s'escau incloent els detritus generats. En tot cas, es disposaran en obra dels mecanismes preventius i proteccions com lones, plàstics impermeables i totes les eines necessàries per a la recollida de les restes.

Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran per m2 de parament tractat. Aquesta unitat porta inclòs la neteja i eliminació del detritus aigua+brutícia generada, disposició de proteccions (lones, plàstics impermeables en quantitat suficient), recollida i transport de runa, detritus generats fins abocador autoritzat.

### **2.3.3. RETIRADA I SUBSTITUCIÓ DE PERFILS METÀL·LICS**

L'objecte d'aquesta operació es el de realitzar la retirada d'elements o perfils metàl·lics existents i la substitució per aquells definits al projecte de reparació.

Execució

Una operació d'aquestes característiques pot portar implícit un estintolament de l'estructura. En aquest cas s'haurà de definir, amb anterioritat al començament de les obres, un procediment d'execució particular que haurà de ser aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB.

Es procedirà a identificar i marcar in situ els elements a substituir. Es comprovarà la coherència de mides respecte allò especificat a projecte, abans de retirar l'element defectuós.

Es procedirà a l'alliberament del perfil metàl·lic dels elements que l'uneixen a l'estructura, ja sigui repicat de formigó, desfeta de soldadura, etc. Un cop alliberat el perfil es retirarà i es substituirà per l'element definit a projecte.

La unió del perfil amb l'estructura existent es realitzarà seguint les especificacions del projecte.

Els perfils substituïts seran transportats a abocador controlat.



Tota resta generada per tasques de soldadura o de desfeta de soldadura, elèctrodes, restes de metall, etc, seran recollits i transportats a abocador controlat

El *preu* porta inclòs les tasques d'alliberament del perfil i de col·locació del nou perfil, els materials auxiliars necessaris per a dur la operació, morters, eines auxiliars, maquinaria i auxiliars de soldadura.

El *preu* no inclou l'estintolament de l'estructura.

Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran per kg de perfil substituït dins de la unitat corresponent. Aquesta unitat porta inclosa la retirada dels perfils metàl·lics substituïts, recollida i transport de runa, detritus generats fins abocador autoritzat.

#### 2.3.4. RETIRADA I SUBSTITUCIÓ DE REBLONS EN ESTRUCTURA METÀL·LICA

Es tracta de retirar reblons d'unió estructural en perfils metàl·lics i procedir a la seva substitució.

Materials:

Els reblons compliran allò prescrit a l'article 621 del Pliego de Prescripciones Tecnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

Execució:

Es procedirà a identificar i marcar in situ els reblons a substituir. Es retirarà un dels seus caps mitjançant disc mecànic sense afectar a l'acer de constitució del perfil. No es permetrà l'ús d'altres procediments que puguin implicar l'escalfament excessiu de l'acer de l'estructura. Un cop retirat, es netejaran l'orifici i es retiraran totes les possibles restes de materials o brutícia que hi puguin existir.

La substitució de reblons es dura a terme de manera unitària. En cap cas es procedirà a la retirada simultània de més d'un rebló dins d'un mateix element estructural.

Les estructures reblonades de la xarxa de TMB estan formades per acer no soldable. Per aquest motiu no es permetrà la soldadura de cap element auxiliar a l'estructura per a la substitució de reblons.

Amidament i abonament

La substitució de rebló s' abonarà per unitat (ut) realment executada, amidat sobre plànol. Al *preu* unitari estan inclosos tots els materials emprats per a la substitució i nova col·locació, es troba inclosa la maquinaria auxiliar necessària. Aquesta unitat porta inclosa la retirada dels elements metàl·lics substituïts, recollida i transport de runa, detritus generats fins abocador autoritzat.

#### 2.3.5. PROTECCIÓ D'ELEMENTS DE FORMIGÓ CONTRA EL FOC AMB MORTER DE PERLITA I VERMICULITA

La perlita i vermiculita és un morter compost per àrids lleugers, amb lligants hidràulics i controladors d'enduriment. No conté matèries fibroses. És un revestiment que assegura una protecció eficaç contra el foc i millora la comoditat com a aïllant tèrmic i acústic.

Un cop projectat crea un revestiment homogeni i continu sense fissures ni juntes, el qual per la seva composició inorgànica resisteix l'envelliment.

Característiques tècniques

- Color: blanc
- Reacció al foc M.O
- Resistència al foc de 15 a 240 minuts (assaig sobre estructura metàl·lica)
- Densitat 450-500 Kg/m<sup>3</sup>
- Ph: 12
- Crea un revestiment homogeni i continu sense fissures ni juntes
- Per la seva composició inorgànica, resisteix l'envelliment
- Absorbeix una gran quantitat de calor (166,5 kcal/Kg)

Amidament i abonament



S' amidaran i abonaran per m2 realment tractats i hi estan inclosos tots els materials, medis auxiliars, etc., necessaris pel total acabament del treball.

### 2.3.6. PROTECCIÓ D'ELEMENTS METÀL·LICS I PROTECCIÓ CONTRA EL FOC D'ELEMENTS METÀL·LICS AMB PINTURA INTUMESCENT

Protecció d' elements metàl·lics mitjançant aplicació de pintura intumescent de resines de polimerització especials fins aconseguir una resistència adient d'acord mínima de 90 min, en correspondència al gruix que s'hi apliqui. La part de rascat d' òxids, sanejat i neteja superficial s'inclou a la partida 2.3.2. S'inclou l' aplicació d' una mà d' imprimació anticorrosiva (d' un o dos components segons s' indiqui al projecte) .

Com a ordre de magnitud, s'adjunta la següent correspondència entre temps de resistència al foc i gruix aplicat de protecció, merament orientativa però cal tenir certificació del fabricant subministrador:

90 minuts – 1200 micres

Procés d'execució:

- Condicions prèvies

La superfície a revestir ha d'estar seca i neta de pols i greix. Per a la seva aplicació es seguiran les instruccions del fabricant en funció de la naturalesa del suport i del acabat requerit.

- Fases d'execució

Preparació del suport: L' acer ha d'estar net a grau Sa. 2 1/2 ( ruixat amb aigua a alta pressió) ó bé St.2 ( raspatllat ).

Aplicació de imprimació anticorrosiu. Aplicació de les mans d' acabat necessàries fins aconseguir el gruix i resistència al foc sol·licitats, amb un rendiment i un temps d'assecat entre elles no menors que els especificats pel fabricant.

- Condicions d'acabament

Uniformitat entre les capes aplicades i adherència entre elles i al suport.

Les pintures assenyalades seran, obligatòriament, d'alguna de les següents firmes:

HEMPEL, INTERNATIONAL, SIGMA COATINGS, CARBOLINE, AMERCOAT.

Tota la pintura a utilitzar en el mateix sistema, procedirà del mateix fabricant que garantirà la compatibilitat de les diferents capes entre si.

Es seguiran totes les condicions d'aplicació assenyalades en les fulles tècniques del fabricant. L'empresa adjudicatària o El Taller fabricant respectaran els intervals de repintat que assenyalí el fabricant en aquestes fulles tècniques, per a això caldrà fixar, a priori, amb el Tècnic Responsable de l'FMB el lloc d'aplicació ((Taller) o Obra) de les capes intermèdies i d'acabat.

Els criteris d'acceptació seran els següents:

Es mesuraran els espessors de pel·lícula seca segons la Norma SSPC-PA-2, refusant-se les peces que presentin en algun punt espessor menor de l'assenyalat. Igualment s'efectuaran proves d'adherència segons la Norma ASTM D3359 (Tall per enreixat o tall en X), admetent-ne una classificació de 4 segons la esmentada Norma, refusant-se la peça en la que l'adherència no sigui suficient, segons aquest criteri.

El contractista podrà proposar un sistema de pintat diferent a l'especificat en projecte sempre que es garanteixi com a mínim les mateixes condicions de durabilitat i protecció de l'estructura.

Totes les pintures i procediments hauran d'estar homologats d'acord amb les normatives espanyoles vigents.

La capa d'imprimació es realitzarà amb l'autorització del Tècnic Responsable de l'FMB després de que aquesta hagi realitzat la inspecció de superfícies, geometries i unions del conjunt acabat. El color d'aquesta capa serà gris, amb objecte de facilitar la identificació d'inici de corrosió durant les inspeccions.



Quan el pintat es realitzi a l'aire lliure no s'efectuarà en temps de gelades, neu o pluja, ni quan el grau d'humitat de l'ambient faci preveure condensacions en les superfícies a pintar durant aquesta operació.

Es tindrà especial precaució de que la pols no es dipositi sobre les superfícies a pintar durant la seva execució. No s'apilaran peces sobre el terra directament, i s'impedirà l'acumulació d'aigua en alguna zona de les mateixes.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per m2 de superfície protegida, hi estan inclosos tots els materials auxiliars necessaris per a l'aplicació del producte, la recollida dels materials de medis auxiliars, etc., necessaris pel total acabament del treball i el transport a abocador de runes.

### 2.3.7. DEMOLICIÓ / REGULARITZACIÓ D'ELEMENTS DE FORMIGÓ O DE MORTER

Es consideren les demolicions / regularitzacions que pel seu caràcter de localitzat i de poc amidament es realitzarà manualment amb martell trencador, en llocs de difícil accés.

S'evitarà la formació de pols regant lleugerament els elements i/o runes.

En elements metàl·lics en tensió es tindrà present l'efecte d'oscil·lació al retirar el tall o suprimir les tensions.

Al finalitzar la jornada no quedaran elements en estat inestable, de forma que el vent, condicions atmosfèriques o altres puguin causar la seva caiguda.

La demolició de les parts desmuntades deixarà peces de mida movable per a un sol home.

Les superfícies de formigó deteriorat es netejaran mitjançant ruixat d'alta pressió d'aigua.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per m3 realment demolits de formigó, i hi estan inclosos tots els materials, medis auxiliars, etc., necessaris pel total acabament del treball i el transport a abocador de runes, inclòs el cànon d'abocament.

### 2.3.8. REPICAT DE REVESTIMENTS DE MORTER

Es consideren els repicats de revestiments de morter. Es realitzarà manualment amb martell trencador elèctric, en llocs de difícil accés.

S'evitarà la formació de pols regant lleugerament els elements i/o runes.

Al finalitzar la jornada no quedaran elements en estat inestable, de forma que el vent, condicions atmosfèriques o altres puguin causar la seva caiguda.

Les superfícies del formigó de base que quedi deteriorat durant aquesta operació es tractarà segons les partides 2.3.9., 2.3.10. o 2.3.11.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per m2 de la superfície de morter realment repicats hi estan inclosos tots els materials, medis auxiliars, etc., necessaris pel total acabament del treball i el transport a abocador de runes, inclòs el cànon d'abocament.

### 2.3.9. NETEJA I PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓ

El objecte d'aquesta operació es el de realitzar el despreniment de restes de formigó i brutícia, deixant la superfície preparada per al posterior recrescut de l'element de formigó.

Execució

Les superfícies de formigó es netejaran mitjançant ruixat d'aigua a alta pressió. Les superfícies seran tractades fins eliminar qualssevol resta d'òxid que pogués estar present en les mateixes, assolint-se un grau de neteja Sa 2 ½. En zones difícilment accessibles pot ser necessària la utilització de raspalls per a eliminar òxids o elements solts.

En aquells casos als que s' elimini formigó deteriorat i es deixin armadures passives a la vista, aquestes seran ruixades amb aigua a pressió fins eliminar qualssevol resta d'òxid que pogués estar present en les mateixes, assolint-ne un grau de neteja Sa 2 ½. En zones difícilment accessibles pot ser necessària la utilització de raspalls per a eliminar òxids o elements solts.

Es posaran tots els mitjans que siguin necessaris per a una recollida selectiva de les restes de detritus que quedin a la obra.

Es disposarà a obra de les proteccions necessàries per a evitar molèsties als usuaris de la via durant el tractament.

El preu porta inclòs la neteja dels detritus generats, amb medis manuals i mecànics si s'escau. En tot cas, es disposaran en obra dels mecanismes preventius i proteccions com lones, plàstics impermeables i tots les previsions de recollida de runes.

#### Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran per m2 de parament ruixat amb aigua a alta pressió.. Aquesta unitat porta inclòs la neteja i eliminació del detritus generat, disposició de proteccions lones, plàstics impermeables en quantitat suficient), recollida i transport de runa, detritus generats fins abocador autoritzat, inclòs el cànon d'abocament.

### **2.3.10. REGENERACIÓ DE VOLUMS DESPRESOS AL FORMIGÓ**

L'objectiu es la regeneració d'aquells elements de formigó que hagin sofert despreniment en els seus paraments.

#### Execució:

Es procedirà al repicat de les zones que presentin despreniments o escrostraments i es continuarà fins a arribar a formigó en bon estat.

Es sotmetrà la superfície repicada a una neteja segons procediment descrit a l'apartat 2.3.9.

S'aplicarà un pont d'unió epoxi per a formigó o morter fresc sobre formigó endurit. El suport haurà d'estar sec i net.

El pont d'unió haurà de ser en base a una resina epoxi de dos components, tipus LEGARAN BETTOR o similar, amb una adherència al formigó superior a 1,5N/mm2. Per a la correcta aplicació, s'hauran de seguir les especificacions de la fitxa tècnica del fabricant.

El morter de regeneració serà un epoxi tixotròpic de dos components per a reparacions en superfície tant horitzontal com vertical, sense dissolvent. Per a la correcta aplicació, s'hauran de seguir les especificacions de la fitxa tècnica del fabricant.

#### Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran per m2 de parament regenerat. Aquesta unitat no inclou l'execució de la protecció anticarbonatació del formigó (2.3.15.) ni la neteja i preparació de la superfície de formigó (2.3.9.).

### **2.3.11. REGENERACIÓ DE VOLUMS DESPRESOS AMB ARMADURES VISTES AL FORMIGÓ**

Les següents patologies tenen unes reparacions necessàries que segueixen l' esquema típic de degradació del formigó armat:



Inici de escrostonaments

Escrostonaments amb o sense armadura vista, degut a la corrosió d' armadures

Esquerdes degut a la corrosió d' armadures

Esquerdes-escrostonaments degut a la corrosió d' armadures

Coqueries amb armadura vista

Segregació amb armadura vista

Les reparacions necessàries recomanades per als anteriors defectes segueixen un mateix esquema de reparació. Solament els defectes referents a fisuració necessiten d'una actuació particular per a una reparació amb condicions.

La reparació necessària ha de comprendre les següents operacions:

1.- Preparació de la superfície mitjançant xorrejat amb aigua a alta pressió segons procediment descrit a l'apartat 2.3.9.

Tractament de les armadures, que compren les operacions bàsiques de:

2.- Preparació

3.- Passivació i aplicació de pont d'unió

4.- Regeneració

5.- Revestiment (protecció anticarbonatació)

Preparació de la superfície

Amb la fi d' obtenir superfícies totalment netes, aquestes es sotmetran a la neteja de la superfície segons 2.3.9.

Sanejat: Les superfícies a tractar es presentaran de tal forma que en el moment d' executar els treballs de reparació estiguin en perfectes condicions, per la qual cosa s'eliminaran les lletades superficials, taques, brutícia, parts mal adherides o carbonatades, etc., mitjançant repicat o qualssevol altre procediment manual o preferiblement mecànic, fins aconseguir un suport que reuneixi les condicions idònies, en quan a cohesió i rugositat, que garanteixin una bona adherència dels morters.

Preparació de les armadures;

En cas d' existir corrosió d' armadures es descobrirà tota la zona danyada fins a arribar al formigó sà, repicant per darrera de les armadures fins a una profunditat mínima de 2 cm, o l' equivalent a un diàmetre de rodó. El repicat es realitzarà per medis manuals (punter i "maceta") o mitjançant martells elèctrics de baixa potència de demolició (sempre inferior a 200cm<sup>3</sup>/minut).

Queda específicament prohibit l'ús de martells demolidors amb compressor independent. És del tot necessari extreure les precaucions en la eliminació de la capa de formigó en contacte amb les armadures per a evitar danys a aquesta.

La preparació de les armadures se farà mecànicament amb un ruixat amb aigua a alta pressió (compressor de cabal variable en funció de la distància al suport, amb una pressió de 7 atms aproximadament). Es ruixarà fins eliminar zones desprendibles i aconseguir una superfície amb un grau de preparació SA 2 ½ de la norma SIS 05 59 00.

Es comprovarà que després del tractament de neteja, la posició de les armadures i la seva secció son les originals. En cas contrari hi hauria necessitat de reposar dites armadures (Substitució per soldadura de les armadures amb pèrdues de secció superiors al 10 %).

Sempre que la distància de les armadures a la superfície sigui major de 4 cm es col·locarà un mallàs de fibra de vidre per a recollir les fissures que poguessin formar-se a les primeres hores, per motius de vibracions o sobrecàrregues de l'estructura.

De qualssevol forma, si durant el curat del morter existeix aire o altes temperatures, es deu pintar la superfície de reparació amb un líquid de curat que eviti la dessecació ràpida de la superfície. Aquest líquid haurà de ser inert i no atacar al morter i/o armadures.

Passivació de les armadures

Aquesta operació es fa molt recomanable als casos que la corrosió hagi estat deguda a la presència de clorurs o quan el material a emprar en la reparació sigui del tipus resina o polimèric. En aquest últim cas és necessari assegurar una perfecta adherència, ja que la protecció d' aquests materials està basada en el seu efecte "barrera", per la qual cosa és imprescindible assegurar un perfecte segellat entre les armadures i el material de reparació.

Consum:

Com a capa d'adherència

Com mínim 1,2 kg/m<sup>2</sup>. Depenent de la rugositat del suport del formigó.

Com revestiment anticorrosiu

Aproximament 3-4 kg/m<sup>2</sup> en dues capes, el que equival a un consum de 0,15-0,2 kg/ml i capa.

Mode d'ús:

Preparació del suport: En tots els casos el suport de formigó haurà d'estar sa, net, exempt de parts soltes, greixos i olis, pintures, lletades superficials, partícules soltes o mal adherides.. Si el suport es d'acer, estarà net i exempt de traces d'olis, greixos, llimadures i restes d'òxid.

Barrejat: S' emprarà preferiblement una batedora elèctrica de baixa velocitat. En un recipient adequat, de boca i fons amples, s' abocarà progressivament sobre el component A (líquid) la totalitat del component B (pols), batin durant 2 ó 3 minuts fins aconseguir una massa homogènia.

Aplicació: El producte s' aplica seguint els mètodes tradicionals amb llana, paleta o palatí. Mentre el suport estigui encara humit s'ha de aplicar el morter. En grans reparacions es recomana utilitzar com a capa d'adherència una barreja dels components A y B en proporcions aprox. A = 1 i B = 3 (parts en volum). L'acabat superficial es pot fer amb fratás de fusta, esponja o amb poliestirè expandit, a partir del moment en que el morter inicia la seva presa.

Curat: És important prevenir una dessecació excessivament ràpida de la superfície del producte, per tant es mantindrà la superfície protegida amb làmines de polietilè, arpilleres mullades o aplicant un producte de curat. S' extremaran les mesures de curat quan les condicions climatològiques ho requereixin (baixa humitat relativa de l'aire, vent, sol).

Indicacions importants:

No s' aconsella barrejar quantitats superiors a les que es puguin col·locar durant 30-40 minuts. És necessari protegir el producte de la pluja, esquitxades i gelades durant les primeres hores.

Regeneració del formigó

Com producte de regeneració del formigó, es recomana emprar materials base dels quals sigui de naturalesa orgànica, en concret de resines epoxi. El motiu és que té un mòdul d' elasticitat E es molt semblant al del formigó, per tant no es produiran retraccions diferencials entre ambdós materials, per tant el producte de reparació no es quartejarà ni fissurarà. El material de reparació ha de conferir a la armadura les següents característiques:

Restaurar el medi alcalí que permeti la passivació de l' acer de les armadures.

Actuar de barrera contra la penetració de l' oxigen, la humitat, els clorurs o el diòxid de carboni. En aquest cas és imprescindible assegurar la perfecta estanquitat del producte rodejant les armadures

Si la secció d' armadura ha disminuït en més d' un 10% o no és suficient per a les càrregues a que va a estar exposada l' estructura s' augmentarà dita armadura o substituir-la per una nova. Es comprovarà després del tractament de neteja que, la posició de les armadures i la seva secció són les originals. En caso contrari hi hauria necessitat de reposar l' armadura.

Consum

Aprox. 2,2 Kg/m<sup>2</sup> i mm. de gruix.

Mode d'ús:

Preparació del suport: En tots els casos el suport haurà d'estar sa, net, exempt de parts soltes, greixos i olis, pintures i lletades superficials. Es procedirà al netejat segons l'apartat 2.3.9..

Barrejat: S' emprarà preferiblement una batedora elèctrica de baixa velocitat. En un recipient adequat, de boca i fons amples, s' abocarà progressivament sobre el component A (líquid) la totalitat del component B (pols), batin durant 2 ó 3 minuts fins aconseguir una massa homogènia.

Aplicació: El producte s' aplica seguint els mètodes tradicionals amb llana, paleta o paletí. Les primeres capes en contacte amb l'acer s'aplicaran manualment, apretant "adientment" el morter amb les mans contra la barra d'acer, fins que el morter cobreixi totalment la superfície d'acer. Les següents capes es podran aplicar amb llana o espàtula. Mentre el suport estigui encara humit s'ha de aplicar el morter. En grans reparacions es recomana utilitzar com a capa d'adherència una barreja dels components A y B en proporcions aprox. A = 1 i B = 3 (parts en volum). L'acabat





superficial es pot fer amb remolinador de fusta, esponja o amb poliestirè expandit, a partir del moment en que el morter inicia la seva presa.

Curat: És important prevenir una dessecació excessivament ràpida de la superfície del producte, per tant es mantindrà la superfície protegida amb làmines de polietilè, arpilleres mullades o aplicant un producte de curat. S'extremaran les mesures de curat quan les condicions climatològiques ho requereixin (baixa humitat relativa de l'aire, vent, sol).

Indicacions importants:

No s'aconsella barrejar quantitats superiors a les que es puguin col·locar durant 30-40 minuts. És necessari protegir el producte de la pluja, esquitxades i gelades durant les primeres hores.

Protecció anticarbonatació del formigó

Per a donar una protecció anticarbonatació al formigó s'aplicarà un producte anticarbonatació segons procediment descrit a l'apartat 2.3.15.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran els m<sup>2</sup> de superfície tractada. És obligatori que el contractista segueixi els criteris d'amidament que estableixi el Tècnic Responsable de l'FMB: Aquesta unitat no inclou l'execució de la protecció anticarbonatació del formigó (2.3.15.) ni la neteja i preparació de la superfície de formigó (2.3.9.).

### 2.3.12. INJECCIÓ DE FISSURES O ESQUERDES A ELEMENTS DE FORMIGÓ

La reparació consta de les següents unitats d'obra:

Perforació de taladre i col·locació de les boqueres dels injectors: es realitzarà l'obertura de la fissura i es col·locaran els injectors corresponents per a realitzar la injecció de resina, a una distància entre ells de 20 i 50 cm.

Dita reparació dependrà de l'amplada de la fissura, a major amplada, major separació entre injectors. L'últim injector (en el sentit de l'injecció) es col·locarà just al cantó de la punta d'acabat de la fissura.

Injecció d'aire comprimit, a través de les boqueres per a assegurar-se que no estan obstruïts els conductes d'injecció ni les pròpies fissures.

Segellat, posteriorment a la col·locació adequada dels injectors es procedirà al segellat de tota la longitud de la traça mitjançant resina epoxi, aquesta s'aplicarà amb pistola manual, a una pressió de 1 Mpa. Es comença per la boquera situada a cota inferior i es continua fins a observar la fuga de producte per la boquera immediata, moment en el qual s'obtura la boquera ja injectada i es continua la injecció per la següent, continuant el procés fins a completar l'operació.

Mode d'us

Preparació de les fissures

Les fissures a tractar hauran de sanejar-ne i posteriorment bufar-se amb aire comprimit net, podent estar seques o lleugerament humides, però sense filtracions o bassals d'aigua.

En cas de plans horitzontals, d'almenys 0,2 mm d'amplada, s'haurà de col·locar a tots dos costats de la fissura una petita barrera amb massilla, guix o qualsevol material fàcilment eliminable, amb la finalitat de guiar el SIKADUR 52 INYECCION o similar aplicat per abocament.

El replè i segellat de fissures, en paraments verticals, fissures profundes o passants, es farà utilitzant petits tubs injectors, col·locats espaiosament en tot el llarg de l'esclatxa o fissura, fixats amb Sikadur 31 Adhesiu o similar i si la fissura travessa totalment l'element de formigó per ambdues cares. Per poder realitzar la injecció que es farà sempre de baix cap a dalt, es necessari que el Sikadur 31 Adhesiu o similar estigui endurit.

Per a que pugui realitzar-se la injecció sense contrapressió, es precis bufar tots els tubs, un rere l'altre, amb aire comprimit, en un ordre ascendent.

Materials i eines



Es necessiten: barrinadora elèctrica amb agitador, broques adequades per a perforar en cada cas formigó, pedra, etc.

Brotxes, corrons per a quan s'utilitza com a imprimació.

Massilla o guix per a formar un retallat al voltant de las fissures en plans horitzontals, el qual s'utilitzarà del mateix mode per al segellat superficial de l'esclatxa o fissura en tota la seva longitud i per totes les seves cares possibles quan travessin totalment l'element de formigó.

Tubs injectors de coure, llautó, alumini o qualsevol altre metall tou, d'aprox. 5 cms de longitud i 5 mm de diàmetre interior.

Sikadur 31 Adhesiu Ràpid o similar per a fixar els tubets i segellar les fissures.

Tubs de plàstic flexibles i transparents per a acoblar als injectors metàl·lics. Filferro per a la fixació dels "macarrons" als tubs i per a lligar-los després de doblegar-los una vegada realitzada la injecció.

Aparell per a la injecció mitjançant aire comprimit. Per a petits treballs es poden fer servir pistoles manuals de segellat.

Guants, ulleres, estisores, ganivets, etc.

Barreja

El SIKADUR 52 INYECCION o similar són productes de dos components, predosificats.

Fent servir una batedora elèctrica de baixa velocitat (600 r.p.m.) s'homogeneïtza primer els dos components per separat. A continuació s'aboca el component B en el recipient del component A i es baten fins aconseguir una consistència homogènia. També es pot realitzar la barreja manualment.

Els dos components han d'estar a una temperatura entre +10° C i +20° C en l'instant de realitzar la barreja.

Injecció de fissures en plans verticals

El reblert de fissures situades en plans verticals es fan a pressió amb un equip d'injecció a través d'uns tubs de plàstic transparents i flexibles, units a uns injectors metàl·lics fixats a una distància convenient en tota la fissura. Aquesta operació s'haurà d'executar sempre des de la part inferior cap a la superior, mantenint la pressió constant, fins que el líquid surti per un tub situat al pla superior.

En aquest instant s'estrangula el passador de plàstic i es lliga amb un filferro, repetint aquest procediment tantes vegades com sigui necessari.

En qualsevol cas abans d'aplicar SIKADUR 52 INYECCION o similar es verifica que no estiguin obstruïts els conductes d'injecció ni les fissures en si, amb aquesta finalitat s'introduirà aire comprimit pels tubs d'injecció.

Quan SIKADUR 52 INYECCION o similar hagi endurit, es tallen els tubs de plàstic amb una radial o amb unes tisores adequades.

Si es necessari eliminar el Sikadur 31 Adhesivo o similar s'emprarà un disc abrasiu o flama directe.

Indicacions importants

L'edat mínima del formigó haurà de ser de 3 a 4 setmanes.

L'ample màxim de fissura a injectar serà de 5 mm.

La injecció amb resines reactives exigeixen la intervenció d'especialistes qualificats i experts.

Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran a ml de Injecció de resines sintètiques pel tractament d' esquerdes o fissures estables en paraments de formigó, incloent la neteja de la zona fissurada, injecció d'aire comprimit, perforació de taladres, col·locació d'injectors i el segellat de la traça i pintat anticarbonatació, amb especificacions de materials segons Plec de Condicions.

### 2.3.13. MORTER PROJECTAT

Es defineix com a morter projectat els materials formats per barreges de ciment, aigua, àrid fi, àrid gruixut i productes d'addició (accelerants, etc.) que son transportats a través de mànegues i projectades pneumàticament, adquirint una notable resistència.

Resistència a compressió: Als plànols figuraran les resistències mínimes a compressió que hauran de tenir els diferents tipus de formigons als vint-i-vuit dies (28).

Dosificació i selecció de materials: Per al estudi de les dosificacions de les diferents classes de formigó, el contractista haurà de realitzar pel seu compte i amb una antelació mínima de 30 dies a la seva utilització en obra, del formigó que es tracti, totes les proves necessàries, de forma que s'assoleixin les característiques exigides a cada classe de formigó.

Les proporcions d'àrid fi i àrid gruixut s'obtindran per barreja d'ambdues, segons les corbes granulomètriques 0-15, 0-20 i 0-25.

La dosificació de ciment haurà de ser com a mínim de 350 kg/ m<sup>3</sup> d'àrid sec. Les dosificacions obtingudes i aprovades pel Tècnic Responsable de l'FMB, a la vista dels resultats dels assaigs efectuats, únicament podran ser modificades amb el que respecta a la quantitat d'aigua, en funció de la humitat dels àrids.

El contractista podrà proposar canvis en la dosificació, especialment aquells que tendeixin a reduir la segregació a millorar de qualssevol forma les característiques del formigó, mantenint sempre una consistència uniforme i adequada per aconseguir una perfecta consolidació.

Aquestes dosificacions hauran de ser aprovades pel Tècnic Responsable de l'FMB, seguint el mecanisme abans descrit. Si un cop aprovada pel Tècnic Responsable de l'FMB una dosificació, seguint el procés indicat, no s'assoliren en obra les resistències exigides, el Tècnic Responsable de l'FMB podrà autoritzar el augment de la proporció del ciment, sent el cost d'aquest excés de ciment per compte del contractista.

El contractista haurà de realitzar pel seu compte tots els assaigs necessaris per assegurar que els materials que proposa per usar, compleixen les limitacions de la present especificació.

Proves i assaigs: Durant les obres pel Tècnic Responsable de l'FMB, podrà exigir al contractista la realització de les proves i assaigs que s'enumeren als apartats següents:

Proves de formigoneres: Les formigoneres disposaran de dispositius de pesada automàtica tant del ciment com dels àrids o aigua, i hauran d'amidar-se en pes. Les formigoneres seran de eix vertical per a ser barrejades en sec.

Tots els dispositius de mesura estaran a la vista del operador que manegi la màquina i de l'inspector que el Tècnic Responsable de l'FMB designi per a aquesta tasca. Les bàscules seran contrastades setmanalment i ajustades de forma que els errors es mantinguin dins dels límits fixats.

Durant el formigonat, li seran entregats setmanalment al Tècnic Responsable de l'FMB les correccions i gràfics de control que aquesta jutgi necessaris mitjançant els oportuns informes.

Assaigs de ciments: De cada tipus, o partida de certa consideració de diferent procedència, podrà exigir-ne l'assaig de finor de molt, fraguat, estabilitat de volum i resistència a la compressió a set dies. No podrà emprar-se ciment de la partida en la que, efectuats els corresponents assaigs, no donin tots ells resultats satisfactoris. Pels assaigs de ciment es seguiran les normes descrites a l'apartat 58.1 de EHE.

#### Fabricació

El formigó es barrejarà en sec, és a dir, primer els àrids i després el ciment fins aconseguir una mescla homogènia. El contractista tindrà, mantindrà i emprarà l'equip necessari per a determinar exactament i controlar la quantitat de cadascun dels components del formigó. El ciment, sorra, grava i additius s'amidaran en pes o volum.

Els àrids es rentaran, classificaran i s'eliminarà d'ells l'aigua sobrant, abans de l'arribada d'aquests a les sitges de la central de formigonat.

Els components s'hauran de barrejar com a mínim durant un minut i mig (1 ½) després de que tots, (menys la totalitat de l'aigua), estiguin en la formigonera. Es pot disminuir el temps d'amasat a un minut i quart, després d'efectuar els assaigs permanents. El Tècnic Responsable de l'FMB es reserva el dret d'augmentar els temps, quan no s'obtingui la uniformitat necessària, d'acord amb el tipus i mida de la formigonera. Els additius s'empraran en la màquina de projecció i no en la fase de fabricació. El transport de la barreja seca, es farà de mode que no es disgreguin els seus components. Com a norma general no hauran de transcórrer més de tres hores (3 hores) entre la fabricació i la seva posta en obra.

#### Posada en obra



El contractista prepararà i sotmetrà al Tècnic Responsable de l'FMB per a comprovació, el seu procediment de construcció proposat, incloent plànols i programes de la col·locació del formigó o morter projectat.

Totes les excavacions preparades per a la posta en obra del formigó estaran lliures d'aigua. El contractista prendrà les mesures i subministrarà l'equip que es requereixi per l'esgotament de les zones excavades.

El formigó projectat que sigui de qualitat inferior a la requerida, es retirarà i reemplaçarà pel contractista al seu càrrec.

La projecció es realitzarà de la forma següent:

Abocament de la barreja seca a la màquina gunitadora

Addició en les proporcions requerides dels productes accelerants i impermeabilitzants

Rentat amb aigua a alta pressió de les superfícies a ser recobertes mitjançant la mateixa màquina gunitadora.

Projecció de la barreja amb pressió de 6-7 kg/m<sup>2</sup>, i cabal de l'aire de 10.000 litres per minut, amb incorporació en broquet de l'aigua necessària en proporcions prescrites (relació aigua/ciment 0,4).

La projecció s'executarà en tantes capes com es necessiti per aconseguir els gruixos previstos (màxim de gruix en 1 capa: 10 cm.).

El rebuig o rebot no es podrà emprar en la composició d'un nou morter o formigó.

Es tindrà cura que en projectar sobre malla metàl·lica reticulada per a que el rebuig no es quedi en la part posterior de la mateixa.

Les juntes de treball es quedaran en xamfrà 45° per a la seva unió amb el treball següent.

Quan sigui necessari formigonar junt a un formigó que ja ha patit presa o als casos especials que indiqui el Tècnic Responsable de l'FMB es tractarà la junta amb una capa de resina epoxi. Sobre dites resines el contractista haurà d'aportar la informació que exigeixi el Tècnic Responsable de l'FMB per a procedir a dita aprovació.

La posada en obra del morter o formigó projectat es realitzarà per una casa especialitzada amb més de 10 anys d'experiència.

#### Curat

El curat consistirà en mantenir les superfícies exposades a l'aire lliure al igual que els cantells i les cantonades del formigó fresc, contínuament humides al menys durant (7) dies, per medis de rec o inundació o per recobriment amb un paper impermeable sobre una lona humida. Tots els equips i materials de protecció i curat hauran d'estar preparats per a la seva utilització abans que comenci el formigonat.

#### Acabats de paraments

Les superfícies immediatament a la projecció es sotmetran a un fratasat, que serà efectuat per personal especialitzat ja que es deuen evitar les fissures de retracció. Així mateix s'efectuarà al menys en dues capes, a la última de les quals no s'haurà d'afegir cap additiu accelerant.

El procediment a emprar serà:

Fratasat mitjançant pas de regla

Segon fratasat amb llana metàl·lica.

Es permetran irregularitats màximes inferiors a 5 mil·límetres, excepte indicació al contrari, les arestes dels elements estructurals quedaran vives i a escaire.

#### Neteges prèvies

Quan els formigons projectats s'hagin d'aplicar sobre altres superfícies ja acabades en formigó (suports de formigó). Dits suports hauran de preparar-se d'acord amb la neteja descrita a l'apartat 2.3.9.

El Tècnic Responsable de l'FMB podrà ordenar, els cops que consideri necessari, la projecció d'una superfície màxima de 5 m<sup>2</sup> com a prova per a verificar la qualitat de l'acabat final del formigó projectat. Les despeses d'aquestes proves no seran objecte d'abonament a part

#### NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

- Execució segons UNE 83607:1994 IN Hormigón y mortero proyectados.
- Determinació geometria segons UNE-EN 12504-1 i UNE-EN 12390-3.
- Determinació de resistències segons UNE 83-603.



#### Amidament i abonament

m3 de formigó projectat i amidat segons les especificacions del Tècnic Responsable de l'FMB. La descomposició de la partida inclou el percentatge de rebot-límit fixat segons els criteris de la norma RPS (ACI-506) article 607.

No serà objecte d'abonament a part els components especials que amb intenció estètica s'afegeixin al formigó per a millorar el seu acabat. Les proves de mostra per a comprovar l'acabat, també estan incloses en el preu de la unitat d'obra

#### 2.3.14. ANCORATGES AMB BARRA D'ACER

##### Definició

Es tracta de l'instal·lació de barres d'acer a la superfície d'unió de dos formigons diferents, amb el fi d'afavorir la transmissió de l'esforç rasant entre ambdós i donar homogeneïtat al comportament conjunt.

##### Materials

El connectors poden ser corrugats de diferents mm de diàmetre, doblat en patilla, que s'ancora en una trepadora que es fa en el formigó antic.

Els acers a empleats en els connectors seran AEH-500.

Els ancoratges de les barres s'efectuaran mitjançant morters de resina epoxi: És un morter d'altres resistències mecàniques, de tres components, a base de resines epoxi sense dissolvents i càrregues de granulometria especial, per a col·locar per abocament, donada la seva fluïdesa i facilitat de col·locació.

El SIKADUR® 42 ANCLAJES o similar són productes d'altres resistències mecàniques i sense retracció.

La resistència a compressió a 18 hores serà superior a 400 Kg/cm<sup>2</sup>, i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 40 Kg/cm<sup>2</sup>.

La resistència a compressió a 24 hores serà superior a 250 Kg/cm<sup>2</sup>, i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 50 Kg/cm<sup>2</sup>.

La resistència a compressió a tres dies serà superior a 450 Kg/cm<sup>2</sup>, i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 60 Kg/cm<sup>2</sup>.

La resistència a compressió a set dies serà superior a 500 Kg/cm<sup>2</sup>, i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 70 Kg/cm<sup>2</sup>.

La resistència a compressió a vint-i-vuit dies serà superior a 600 Kg/cm<sup>2</sup>, i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 80 Kg/cm<sup>2</sup>.

El augment de volum no serà inferior al 0,4%, ni superior al 0,8%.

El ph serà superior a 12,5-12,8.

El temps de manejabilitat estarà comprès entre 50 i 70 minuts.

El morter serà autoanivellant.

No presentarà segregació ni agregats metàl·lics, sense poder fisurar-se per retracció.

##### Execució

Les superfícies a unir hauran d'estar netes de pols i restes i presentar un aspecte uniforme.

Les trepadores es realitzaran amb les longituds que apareixen en els plànols sent el diàmetre de tots ells superior al menys en dos mil·límetres (2 mm) al de la barra. Les trepadores seran perpendiculars a les superfícies de formigó existents.

Les trepadores es netejaran mitjançant bufat, omplint-se d' aigua durant sis (6) hores prèvies al formigonat. Aquesta aigua s' extraurà totalment abans d'omplir la trepadora amb morter. En el connector s' introduirà una lleugera pressió.

Una vegada col·locada l' armadura passiva, es procedirà al replè de les trepadores amb el morter d' ancoratge, de forma que s' assegura el correcte replè del mateix i l' absència de coqueries o cavitats.

Amidament i abonament.

La medicació de la execució dels ancoratges s' efectuarà per unitat realment acabada, incloent-t'hi el subministre i col·locació del morter de ancoratge. Aquest preu no compren el subministre i col·locació de las armadures passives, les quals apareixen en una unitat independent.

### **2.3.15. PROTECCIÓ ANTICARBONATACIÓ A FORMIGÓ**

Es tracta de l'aplicació d'una pintura acrílica per a la protecció del formigó front al fenomen de la carbonatació.

Característiques dels materials:

La base del material serà una dispersió a base de resines acríliques.

A més a més d'un baix valor de difusió d'anhídrid carbònic, presentarà les següents propietats:

Colors estables.

Inalterable front raigs ultraviolats

Resistent a medis alcalins

No presentar inflaments

Absència d'adherència un cop hagi endurit

Permetre el repintat

Permetre el pas del vapor d'aigua

Repel·lir el pas de l'aigua i la humitat.

Execució:

L'aplicació es realitzarà sobre una superfície perfectament neta, poguent-se aplicar amb curró, brotxa o pistola segons s' especifiqui en l'envàs.

S' aplicarà un total de dues capes, podent diluir-se la primera amb un 5% d'aigua si és que les condicions dels suport ho recomanen i seguint les especificacions tècniques del fabricant. En tot cas, el contractista queda obligat a proposar si la primera capa la diluirà o no i haurà de comptar amb la aprovació del Tècnic Responsable de l'FMB abans de començar el pintat.

La dotació mínima de pintura aplicada sobre el suport serà de 400 g/m<sup>2</sup> (quatre-cents grams per metre quadrat), el que equival aproximadament a 150 micres de gruix de pel·lícula seca. El color RAL de la segona capa serà 7030 (gris pedra) o el que determini el Tècnic Responsable de l'FMB, mentre que el color RAL de la primera capa serà de varies tonalitats més baixa que la segona.

En tot cas el contractista queda obligat a realitzar al seu càrrec totes les proves i assaigs que determini el Tècnic Responsable de l'FMB, sobre qualitat de pintura, rendiments, dotacions, gruixos, possibilitat de diluir la primera capa, determinació de pèrdues de material, etc., essent aquest un requisit imprescindible a acomplir-se abans que el contractista pugui començar a aplicar la pintura.

Amidament i abonament

La pintura de protecció s' abonarà per metres quadrats (m<sup>2</sup>) realment executats, amidat sobre plànol. Al preu unitari estan inclosos tots els materials emprats i tots els treballs que siguin necessaris per la completa finalització de la unitat.

### **2.3.16. TRANSPORT A L'ABOCADOR**

Aquesta operació, que inclou tant la càrrega com el transport a l'abocador, (i les taxes d'abocament), dels productes sobrants d'excavació o d'altres, està inclosa dins de les diferents unitats d'excavació.



La retirada fora de l'obra de productes d'excavació o enderroc haurà de ser autoritzada pel Tècnic Responsable de l'FMB.

### 2.3.17. FORMIGONS

Condicions generals:

Compliran la "Instrucción Para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón", EHE.

Els formigons de les soleres, alçats i lloses a executar en tota mena d'elements seran com a mínim de les següents qualitats, expressades en Newtons per milímetre quadrat (N/mm<sup>2</sup>) de resistència característica als vint-i-vuit (28) dies:

- Formigó en massa: 20

- Formigó per armar: 25. Abans de començar els treballs, el Tècnic Responsable de l'FMB fixarà, a la vista de la granulometria dels àrids, les proporcions de les diferents mides a barrejar per tal d'assolir la corba granulomètrica òptima i la compactació més convenient. Aquestes dosificacions es podran modificar durant el transcurs de l'obra.

Les dosificacions de ciment mínim i la seva classe seran les establertes al capítol 3 d'aquest Plec.

Sempre i amb el vist-i-plau del Tècnic Responsable de l'FMB, les dosificacions es faran per pes. Pel que fa a l'aigua i els additius, es podrà admetre la dosificació per volum.

El Contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB.

Pla de formigonat.

El pla de formigonat consisteix en l'explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista seguirà per la bona col·locació del formigó.

El pla haurà de constar de :

Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant-me el volum de formigó a emprar en cada unitat.

Forma de tractament dels junts de formigó.

Per cada unitat es farà constar:

Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe, o d'altres).

Característiques dels mitjans mecànics.

Personal.

Vibradors (característiques i número dels mateixos, indicant els de reposició per possible avaria).

Seqüència d'ompliment dels motlles.

Mitjans per evitar defectes de formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons, o d'altres).

Mitjans que garanteixin la seguretat dels operaris i personal de control.

Sistema de curat del formigó.

Els materials filmògens, s'aplicaran immediatament després del formigonat en cas de superfície lliure, o immediatament després del desencofrat en el seu cas. Es garantirà un gruix suficient de material filmògen estès a tota la superfície de l'element, a excepció de la part que constituirà el junt de formigonat.

Transport i posada en obra.

Per l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació pel Tècnic Responsable de l'FMB de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costaners. No s'iniciarà el procés sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a

avisar amb la suficient antelació per què aquestes comprovacions puguin ser realitzades sense alterar el ritme constructiu.

A cada element s'aplicarà el formigó de forma contínua, per tongades horitzontals, i no s'ha de començar fins que es tinguin preparats els materials i equips necessaris per al total acabament de l'operació. Si malgrat totes aquestes operacions es produís durant l'execució amb formigó d'un element una interrupció superior a una hora, el Tècnic Responsable de l'FMB podrà ordenar la demolició de la part ja preparada o autoritzar, segons els casos, que s'hi disposi una junta de la manera que s'indiqui. Sempre que sigui possible, la superfície de la junta es tractarà amb aigua i aire a pressió fins eliminar la lletada, deixant els àrids al descobert però sense remoure'ls. Aquesta operació s'efectuarà entre les quatre i les deu hores després que hagi començat a prendre.

El formigó s'haurà de col·locar abans que hagin transcorregut 30 minuts des del seu amassament, tret que es transporti en camió formigonera, cas en el qual el Tècnic Responsable de l'FMB donarà les normes corresponents.

No es produiran abocaments lliures del formigó amb altures majors de dos metres.

Es obligatori l'ús de vibradors interns. La seva freqüència no serà inferior a sis mil (6.000) cicles per minut. Aquests aparells s'han de submergir ràpidament i profunda a la massa, mirant d'enretirar l'agulla amb lentitud i a velocitat constant. La durada de la vibració serà fins que l'aigua reflueixi a la superfície, i la distància entre els punts d'immersió serà d'adequada per tal de produir a tota la superfície de la massa vibrada una humectació brillant. A cada tongada s'introduirà el vibrador fins que la punta penetri dins la capa subjacent, amb l'aparell vertical o lleugerament inclinat. El formigó es vibrarà especialment i amb cura vora els encofrats. La vibració no ha d'afectar en cap cas el formigó parcialment endurit, ni s'aplicaran directament els vibradors a les armadures ni l'encofrat.

La unió entre formigons endurits i frescos a les zones on no sigui convenient deixar junta en el dipòsit s'executarà segons s'indica als plànols (junt de formigonat). En les estructures auxiliars, es farà picant la superfície del primer i rentant-la amb un raig d'aigua i aire a pressió fins que desaparegui la lletada i es descobreixin els àrids nets. Si el formigó endurit resta subjacent, s'estendrà damunt d'ell una capa d'uns cinc centímetres de gruix de morter gros sense grava, d'igual

dosificació que el formigó que es vagi a col·locar. Aquesta capa de morter es cobrirà amb formigó abans que no comenci a prendre.

Els daus de formigó es construiran de tal manera que sigui possible inspeccionar totalment les juntes. Es tindrà cura que el terreny en contacte amb la superfície de reacció sigui compactat al 98% del PM abans de procedir a la prova de pressió.

Curat.

Durarà quinze dies com a mínim. Amb temps sec i calorós aquest termini serà de vint-i-dos dies.

Durant els tres primers dies es mantindrà el formigó protegit dels raigs directes del sol.

Formigonat en temps fred o calorós.

El formigonat es suspendrà quan es prevegi que dins del les vint-i-quatre (24) hores següents la temperatura mínima de l'ambient pot baixar per sota dels zero (0) graus centígrads i en particular qual la temperatura enregistrada a les nou del matí (hora solar) sigui inferior a dos (2) graus centígrads.

Aquesta darrera temperatura es podrà considerar rebaixada un grau quan es tracti de formigonat d'elements de secció superior a un (1) metre, quan les superfícies de formigó es protegeixin adequadament o quan així ho indiqui el Tècnic Responsable de l'FMB.

Quan la temperatura mitjana diària sigui inferior als cinc (5) graus centígrads, la temperatura mínima del formigó en la seva col·locació ha de ser de deu (10) graus i aquesta temperatura es mantindrà almenys durant vint-i-quatre hores, regant-se les superfícies del formigó cada dues (2) hores amb aigua calenta a trenta (30) graus, mantenint-se les superfícies abrigades de la intempèrie mitjançant arpilleres.

Així mateix es suspendrà totalment el formigonat amb temperatures ambientals superiors a cinquanta-cinc (55) graus al sol, procedint a inundar els formigons de forma contínua durant un temps no menor de dos (2) dies, si es formigona amb aprovació del Tècnic Responsable de l'FMB a temperatures properes a aquesta.





Acabat de superfícies.

No s'arreglaran forats ni irregularitats que puguin aparèixer a les superfícies sense que hagin estat examinades pel Tècnic Responsable de l'FMB, la qual en cada cas resoldrà la manera de corregir el defecte.

Està totalment prohibit l'arranjament de defectes en l'execució del formigonat (coqueres, rentats, etc.) sense les instruccions del Tècnic Responsable de l'FMB.

S'admetran les irregularitats dels paraments que, mesurades sobre un regle de dos metres de longitud, donin valors inferiors a quinze mil·límetres.

L'acabat de les obres de formigó a la vista no presentarà arestes vives, que si de cas seran eliminades amb matavius.

Junts de formigó.

Només es podran realitzar junts de formigó i de dilatació als llocs indicats en els plànols.

S'utilitzaran els següents tipus de junts:

a) Junts de P.V.C.

L'estanquitat dels junts de formigó s'assegura mitjançant el corresponent junt P.V.C. de les característiques indicades als plànols.

Les amplades mínimes dels junts obeiran les següents limitacions:

Gruix de l'element menor o igual a 20 cm.: 15 cm.

Gruix entre 20 cm. i 30 cm.: 20 cm.

Gruix superior entre 50 i 30 cm.: 25 cm.

Gruix superior a 50 cm : 30 cm.

L'acoplament de junts de P.V.C. es realitzaran mitjançant tall, imprimació i soldadura en calent. La superfície axial dels junts es situarà sensiblement al mig de les seccions i serà paral·lela als paràmetres d'aquestes seccions. Les peces en forma de creu, T, colze de 900, etc. estaran fabricades al taller el número de soldadures termoplàstiques a executar a obra serà mínim, i en cap cas per una peça especial.

Els junts es fixaran amb els elements adequats per tal d'assegurar la seva immobilitat durant el procés de compactació del formigó. S'emprarà per la seva col·locació encofrat partit en dues peces i grapes especials col·locades als extrems de les cintes per fixar-les mitjançant filferros a l'armadura del dipòsit. Durant aquest procés es prendran les mesures necessàries per tal d'assegurar la compactació d'ambdós costats del junt de P.V.C., especialment a les zones d'imbricació.

El formigonat s'executarà amb especial cura amb la finalitat de rodejar perfectament la cinta de PVC.

Abans de continuar l'operació en un junt, se'l netejarà per tal d'eliminar tots els elements adherits, així com la capa superior de morter.

b) Junts bituminosos.

La canal perquè s'ompli el material bituminós es preformarà a través de l'encofrat i tindrà les dimensions i situacions que als plànols s'indica.

El material de farciment no s'aplicarà abans que hagin transcorregut trenta (30) dies després d'acabada l'execució de les dues masses de formigó adjacents, ni tampoc abans d'haver estat inspeccionades les parets de la canal i, si fos el cas, d'haver estat netejada.

El material per a segellar-lo serà plàstic, s'adherirà perfectament a les parets de formigó i resistirà sense envelliment apreciable els efectes de l'atmosfera i de l'aigua.

El proposarà el Contractista, i no podrà ser usat sense l'aprovació del Tècnic Responsable de l'FMB.

c) Junts de poliuretà.



Es construiran amb les característiques assenyalades als plànols mitjançant planxes de poliuretà expandit d'un (1) o si calgués dos (2) centímetres de gruix. Les cares de les planxes seran sensiblement planes i paral·leles, i exemptes de foradets i esquerdes.

Si així ho indiqués el Tècnic Responsable de l'FMB, un cop suficientment endurit el formigó seran eliminades, amb mitjans mecànics, les esmentades planxes de poliuretà.

d) Mitja canya a unió interior d'alçats i solera del dipòsit.

S'executarà d'acord amb les instruccions donades per la firma subministradora dels productes. Aquests poden ser diferents, disposats en successives capes; la definició donada en el preu no indica que es tracti d'un producte únic a aplicar.

Prova de les obres de formigó.

En obres delicades, o bé quan a criteri del Tècnic Responsable de l'FMB hi hagi dubtes sobre la bona qualitat dels materials o l'execució, així com en el cas que la resistència del formigó deduïda dels assaigs de control no sigui l'estipulada al projecte, es realitzaran proves de càrrega.

En aquestes proves es sotmetrà els elements característics de l'estructura a sobrecàrregues de prova equivalents a les màximes previstes en el càlcul. No es sotmetrà cap obra de formigó armat a sobrecàrregues superiors a les previstes.

Les càrregues s'aplicaran amb successius increments fins a completar la de prova amb intervals de quinze (15) minuts de durada com a mínim.

La càrrega total es mantindrà fins que els aparells mesuradors de les fletxes indiquin la seva estabilització. En cap cas la durada no serà inferior a vint-i-quatre (24) hores.

Transcorregut el termini de la càrrega, s'examinarà detingudament i a fons l'estat de l'obra, tot observant si hi ha aparegut alguna fissura que pugui ser perjudicial per a la seva durabilitat, d'acord amb la seva utilització.

Un cop enretirada la càrrega de prova, la fletxa residual no superarà una cinquantesena part (1/50) de la total mesurada sota aquesta càrrega. En cas contrari, s'haurà de repetir la prova, i la nova fletxa residual no haurà de ser major d'una vuitena part (1/8) de la fletxa total corresponent a la segona

prova. Aquesta segona prova no serà necessària quan la fletxa total mesurada al primer assaig no sobrepassi una mil·lèsima part (1/1000) de la llum.

Amidament i abonament

Es mesurarà per metre cúbic (m<sup>3</sup>) realment col·locat, i s'abonarà per m<sup>3</sup> col·locat, incloent el curat i acabat de superfícies i els possibles junts. Es distingirà el tipus d'element formigonat.

### 2.3.18. ARMADURES D'ACER A EMPRAR EN FORMIGONS ARMATS

Es defineixen com a armadures d'acer a emprar en formigó armat, el conjunt de barres d'acer que es col·loquen en l'interior de la massa de formigó per ajudar-lo a resistir els esforços a què està sotmès. L'ús, execució i altres prescripcions per a la utilització de l'acer es regiran per la Instrucció per al Projecte i Execució d'Obres de Formigó en Massa i Armat EHE vigent.

Es contempla en aquest article les armadures d'acer per a elements a construir novament i també per reposicions de barres en elements estructurals existents. En el cas de que la armadura passiva presenti un nivell d'oxidació excessiu que pugui afectar a les condicions d'adherència, es comprovarà que aquestes no s'hagin vist significativament alterades. Es procedirà al seu raspallat mitjançant raspall de púes de filferro i es comprovarà que la pèrdua de pes de la armadura no excedeixi del 1% i que l'altura de corruga, en el caso d'acer corrugat, es trobi dins dels límits prescrits en l'article 31.2. de la EHE.

S'autoritza l'ús de la tècnica de soldadura per a l'elaboració de la ferralla, sempre que l'operació es realitzi d'acord amb els procediments establerts a la UNE 36832:97, l'acer sigui soldable, i s'efectui en taller amb instal·lació industrial fixa. Solsament en aquells casos previstos al projecte i degudament autoritzats pel Tècnic Responsable de l'FMB, s'admetrà la soldadura en obra per a l'elaboració de la ferralla.

Els empalmes entre barres hauran de dissenyar-se de forma que la transmissió de forces d'una barra a la següent quedi assegurada, sense que es produeixin descrostonaments o qualssevol altre tipus de dany al formigó pròxim a la zona d'encavalcament.

No es disposaran més que aquells empalmes indicats als plànols i els que autoritzi el Tècnic Responsable de l'FMB. Es procurarà que els empalmes quedin allunyats de les zones en les que l'armadura treballi a la seva màxima càrrega.

Com a norma general, els empalmes de les distintes barres en tracció d'una peça, es distanciaran unes de les altres de forma que els centres quedin separats, en la direcció de les armadures, una longitud igual o major a 1b (Longitud bàsica d'ancoratge definida per la EHE).

Per a col·locacions de barres que s'allotgin en ancoratges, cal seguir les prescripcions de l'apartat 2.3.14.

Aquells especejaments que figuren als plànols, només es podran modificar prèvia acceptació del Tècnic Responsable de l'FMB. En aquest cas o en aquell en què en el projecte no figurei l'espejament detallat, el contractista presentarà al Tècnic Responsable de l'FMB, per a la seva aprovació i amb suficient antelació, una proposta d'espejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

Aquest espejament contindrà les formes i dimensions exactes de totes les armadures definides als plànols, indicant clarament el lloc on es produeixen els encavalcaments i el número i longitud dels mateixos.

Així mateix, detallarà i espejearà perfectament totes les armadures auxiliars necessàries segons els plànols durant el formigonat, tal com borriquetes, rigiditzadors, cercols auxiliars, etc. Totes i cadascuna de les figures vindran numerades a la fulla d'espejament i en correspondència amb els plànols respectius.

En la fulla d'espejament vindran expressats els pesos totals de cada figura. Les armadures inferiors dels fonaments es sustentaran mitjançant separadors de morter de formigó de dimensions en planta 10 x 10 cm<sup>2</sup> i de gruix l'indicat als plànols pel recobriment. El seu número serà de 6 per metre quadrat. Per les armadures laterals els separadors seran de plàstic adequats al recobriment indicat als plànols per l'armadura en número no inferior a 4 m<sup>2</sup>.

Les armadures d'espera dels fonaments s'adreçaran i fixaran a consciència per evitar que es puguin desplaçar durant el formigonat. Els separadors laterals es col·locaran abans que l'encofrat i es tindrà cura en què les armadures no es contaminin amb els desencofrants.

Les armadures d'espera es netejaran a consciència del formigó adherit abans de procedir al formigonat respectiu.

Les armadures d'acer AEH500S emprades en formigó armat es pagaran per Kg. d'acer AEH500S realment emprat, deduït dels plànols de construcció per mesurament de la seva longitud, aplicant els pesos unitaris corresponents als diferents diàmetres emprats.

Amidament i abonament

Les armadures subministrades amb malles electrosoldades s'amidaran i abonaran per metre quadrat (m<sup>2</sup>) de malla electrosoldada..

### **2.3.19. ENCOFRATS**

Es defineixen com a obres d'encofrats, les consistents en l'execució i desmuntatge de les caixes destinades a emmotllar els formigons, morters o similars, i dels elements capaços de suportar els esforços produïts per la contenció del formigó abans de que s'adormi.

La seva execució porta incloses les següents operacions:

- Construcció i muntatge.
- Desencofrat.

En general es tindrà en compte l'especifica't a la norma EME-NTE referent a encofrats. Es tindrà especial cura en què els junts entre taules o taulons estiguin executats de tal manera que s'asseguri d'estanqueïtat al pas de la lletada.

S'autoritzarà, per a la construcció i muntatge, d'emprar tipus i tècniques d'encofrat que siguin sancionades per la pràctica, tan en la seva utilització com en els resultats. S'haurà de justificar l'eficàcia d'aquells altres que es proposin i que, per la seva novetat, no tinguin aquesta sanció a judici del Tècnic Responsable de l'FMB. Quan es tracti d'encofrats exteriors que requereixin un

acabat superficial especialment acurat, caldrà l'aprovació prèvia pel Tècnic Responsable de l'FMB per a la seva utilització.

També es tractarà la unió de l'encofrat amb el terreny o amb d'altres formigons ja executats, amb argili-la o qualsevol altre procediment que asseguri d'estanqueïtat a la lletada.

L'encofrat per el dipòsit serà preferiblement metàl·lic, però s'accepta el tipus de parament fenòlic o de fusta encasellada. No es formaran ni més ni menys junts que els indicats als plànols, de tal manera que l'encofrat permetrà el formigonat del vel en tota la seva altura. El sistema de fixació entre paraments serà de manera que no deixi forats passants. En qualsevol cas no s'empraran tirants per l'encofrat del dipòsit, i en la resta dels casos, si s'utilitzen, posteriorment al formigonat es tallaran en una profunditat no inferior a 2 cm des del parament de formigó i s'aplicarà un morter adherent al forat conformat.

Tant les unions com les peces que constitueixen els encofrats tindran la resistència i la rigidesa necessàries perquè, amb la marxa prevista de l'execució del formigó i, especialment, sota els efectes dinàmics produïts pel sistema de compactació exigit o adoptat, no s'originin esforços anormals en el formigó, ni durant la seva posta en obra, ni durant el període d'enduriment, així com tampoc moviments locals en els encofrats superiors a 5 mm. Els encofrats duran incorporats els elements necessaris (plataformes, accessos, baranes, etc.) per què s'executi el treball en condicions òptimes de seguretat, comoditat i inspecció.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries perquè les arestes vives del formigó resultin ben acabades, col·locant fins i tot angulars metàl·lics en les arestes exteriors del encofrat, o utilitzant algun altre procediment similar en la seva eficàcia. El Tècnic Responsable de l'FMB podrà autoritzar la utilització de llistons triangulars per convertir en xamfrans aquestes arestes. No s'acceptaran imperfeccions majors de 5 mm. en les línies de les arestes.

Les superfícies interiors del encofrat hauran de ser prou uniformes i llises com per aconseguir que els paraments de les peces de formigó emmotllades no presentin defectes, abombaments, rebots ni rebabes de més de 5 mm. d'altura.

Per facilitar el desencofrat, serà obligatori l'ús d'un producte de desencofrar aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB. Els productes del desencofrat s'aplicaran amb una suficient antelació a la col·locació de l'encofrat per a evitar que les armadures es contaminin. No contindran substàncies

perjudicials per el formigó. El contractista proposarà al Tècnic Responsable de l'FMB els productes a utilitzar.

Els encofrats de fusta s'humitejaran abans de formigonar, a fi d'evitar l'absorció d'aigua continguda en el formigó, es netejaran, especialment els fons, i es deixaran obertures provisionals per facilitar aquesta feina.

Les juntes entre els taulons hauran de permetre l'entumiment per la humitat del rec i del formigó, sense tanmateix, deixar anar pasta durant l'execució del formigó, per la qual cosa es podrà autoritzar l'ús d'una segelladora adient.

Abans de començar les operacions de l'execució del formigó el Contractista haurà d'obtenir pel Tècnic Responsable de l'FMB l'aprovació escrita de l'encofrat realitzat.

El desencofrat de les cares verticals d'elements, no podrà fer-se abans de 48 hores d'aplicat el formigó a la peça, tret de que durant aquest temps, s'hagin produït baixes temperatures o altres causes que pugin alterar el procés normal d'enduriment del formigó.

Els temps de desencofrat seran establerts pel Tècnic Responsable de l'FMB, un cop conegut mitjançant assajos el comportament en el temps dels formigons.

Amidament i abonament

Els encofrats s'amidaran i abonaran per metre quadrat (m<sup>2</sup>) de parament encofrat.

### **2.3.20. IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA DE BETUM ELASTOMÈRIA**

#### **DEFINICIÓ**

El sistema consistirà en una membrana de betum elastòmer termosoldable, armada amb geotèxtil i adherida al cantell del tauler, sobre la qual es col·locarà una protecció seguint el sistema definit als plànols del projecte i complint les condicions que es fixin al present article. Fora de l'àmbit de l'estructura s'executarà una base d'anivellació de formigó en massa de 10cm de gruix i fins 1m de longitud, en tota l'amplada de l'estructura.



El sistema d'impermeabilització i protecció a executar es defineix com segueix:

Imprimació bituminosa del tauler

Membrana termosoldable de betum elastòmer (gruix de 4 mm y 6 kg/m<sup>2</sup>) armada amb geotèxtil de 200 g/m<sup>2</sup> i autoprotegida en superfície per una capa de grànuls minerals de naturalesa silícia

Les membranes termosoldables d'impermeabilització han de resistir: a) les deformacions del tauler de formigó (resistència a la tracció i allargament de ruptura); b) l'arrancada per defecte d'adherència al tauler de formigó (resistència a l'arrancada); c) el punxonament causat per la pressió d'àrids minerals angulosos i d) l'envelliment per acció dels agents atmosfèrics. Amb aquests, les mostres de membrana sotmeses a assaig hauran d'acomplir els següents valors mínims:

Resistència a la tracció: > 15 daN/cm i Alargamiento a la rotura: superior al 50% (ensayo a 20°C y 100 mm/min)

Resistencia al arranque: > 40 daN (ensayo a 20°C y 100 mm/min)

Resistencia al punzonamiento estático: > 50 daN (carga puntual aplicada durante 24 h)

Resistencia al envejecimiento: tras inmersión durante 30 días a 50°C, a) mantiene los valores citados de resistencia a la tracción y alargamiento de rotura y b) sometida la muestra a plegado a -10°C no se observa fisuración.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per m<sup>2</sup> d'impermeabilització realment col·locada. Els preus inclouran la part proporcional de preparació del suport, l'imprimació, encavalcaments, memes, assaigs i tots els elements auxiliars, maquinaria i personal necessari per la seva correcta posada en obra, tant de les membranes termosoldables descrites com de les capes de protecció.

### 2.3.21. REBLERT DE JUNTS

Pel reblert de juntes s'emprarà SIKAFLEX PRO 1 FC o similar que es compona d'una massilla d'elasticitat permanent, a base de poliuretà monocomponent de gran resistència química, per al segellat de juntes i resistent a aigües residuals i diversos agents químics.

Usos:

Indicat per segellat de juntes en l'edificació i/o obra civil, en aquells casos que estiguin exposades a agents químics i en llocs sotmesos al pas de vehicles. Llocs:

Benzineres, hangars.

Àrees de carrega i descarrega.

Cubetes de retenció.

Tancs de depuració i aireació en estacions depuradores d'aigües residuals.

Canals i canonades.

Garatges i tallers.

Enrajolats de pedra natural.

Túnels

Avantatges:

El SIKAFLEX PRO 1 FC o similar es un elastòmer que té les següents avantatges:

Monocomponent, llest pel seu ús

Baix mòdul d'elasticitat, és a dir, gran deformabilitat

Bona adherència a la majoria dels materials emprats en construcció

Curat final sense formació de bombolles

Tipus: Poliuretà monocomponent

Colors: Gris i negre

Densitat: Aprox. 1,3 kg/l

Formació de pell: < 2 hores (23 °C i 50 % HR)

Resistència al despenjament: Excel·lent, no despenja

Velocitat de polimerització: Aprox. 2 mm/24 h

Resistència a tracció: Aprox. 0,6 N/mm<sup>2</sup> (6 kg/cm)

Resistència al desgarrament: 8 N/mm

Resistència a Pressió d'aigua: 3 bar (sense protecció addicional)

Duresa Shore A: Aprox. 35

Recuperació elàstica: >80%

Temperatura d'aplicació: Entre +5°C i +40°C

Temperatura de servei: Entre -40 °C i +80°C

Màx. Moviment admissible: 20 % de l'amplada mitjana de la junta

Amplada de junta: Mín. 8 mm, màx. 30 mm



Condicions d'emmagatzematge: En lloc sec i fresc, a temperatura entre +10°C i +25°C. Protegir de la exposició directa al sol

Conservació: 12 mesos des de la data de fabricació, en els seus envasos d'origen ben tancats i no deteriorats.

Consum:

El consum per unitat de longitud depèn de les dimensions de la junta. Per exemple, per a una junta de 1X1 cm el consum és de 100 cm<sup>3</sup> per cada metre.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per metre lineal de junt reblert.

### 2.3.22. LAMINATS PREFABRICATS DE FIBRA DE CARBONI

S'empraran com a reforç de les bigues que necessitin recuperar la seva capacitat portant laminats prefabricats de fibra de carboni de secció 100x1.4 mm o bé 120x1.4 mm distribuïts en la cara inferior de les bigues.

Per la col·locació dels laminats és necessari una correcta preparació de la superfície suport amb un repicat de la superfície suport per aconseguir la rugositat indicada a les recomanacions. Es requereix que el suport tingui una resistència de 1N/mm<sup>2</sup> com a mínim. La preparació del suport es realitzarà amb un repicat amb martell de dents.

La col·locació inclou l'aplicació d'una imprimació per millorar l'adherència, del laminat a la superfície del suport, així com l'adhesiu epoxidic de dos components, a subministrar el col·locador del material.

Amidament i abonament

Es mesurarà i abonarà per metres lineals (m) de laminat a col·locar per ml.

Els preus d'abonament comprenen, en tots els casos, el subministrament, preparació de la superfície, aplicació d'imprimació, aplicació del saturant i de la làmina, incloent els materials

necessaris, maquinaria i mà d'obra necessàries per la seva execució i quantes operacions siguin precises per una correcta posada en obra.

### 2.3.23. FULLS DE FIBRA DE CARBONI

Amidament i abonament

Es mesurarà i abonarà per metres lineals (m) de laminat a col·locar.

Els preus d'abonament comprenen, en tots els casos, el subministrament, preparació de la superfície, aplicació d'imprimació, aplicació del saturant i de la làmina, incloent els materials necessaris, maquinaria i mà d'obra necessàries per la seva execució i quantes operacions siguin precises per una correcta posada en obra.

## 2.4. VARIS

### 2.4.1. POSADA EN OBRA I FINALITZACIÓ

Totes les unitats expressades als quadres de preus i pressupostos, excepte indicació expressa mitjançant partida al pressupost, s'entenen completament executades, i/o col·locades en obra, no essent d'abonament en cap cas operacions auxiliars, no explícites al pressupost.



El contractista posarà atenció a l'efecte que puguin tenir en l'entorn les diferents operacions e instal·lacions que precisi per a la realització de les obres i tindrà cura que dit efecte sigui el menys possible perjudicial. En tal sentit evitarà els danys innecessaris a les instal·lacions i infraestructures de l' FMB, que en cas de excessos seran restaurats a càrrec seu.

Un cop que les obres s' hagin acabat, totes les instal·lacions, dipòsits i edificacions annexes s' hauran de retirar i els llocs del seu emplaçament restaurats a la seva forma original.

Les superfícies de les vies, dependències i zones afectades per les obres, a l'acabament de l'obra, haurà de deixar-los el contractista en raonables condicions estètiques i de seguretat a judici del Tècnic Responsable de l'FMB.

A dits efectes *als preus de les corresponent unitats d'obra s'* ha inclòs ja el cost proporcional i no haurà nous abonaments.

#### **2.4.2. CONSERVACIÓ DURANT L'EXECUCIÓ I PLAÇ DE GARANTIA**

El contractista queda obligat a conservar, al seu càrrec i, fins que siguin rebudes provisionalment, totes les obres que integren el present projecte.

Així mateix queda obligat a la Conservació de les obres durant un plaç d'un (1) any, comptant a partir de la data de la recepció provisional. Durant dit plaç haurà de realitzar quants treballs siguin necessaris per a mantenir les obres executades en perfecte estat i, d'acord amb les instruccions que rebí del Tècnic Responsable de l'FMB.

#### **2.4.3. OBRES NO CONSIGNADES**

Les unitats d'obra no consignades en aquest Plec i que figurin al pressupost, s' ajustaran al definit en plànols, i al que sobre el particular ordeni el Tècnic Responsable de l'FMB. Seran objecte d'abonament, si es realitzen d'acord amb les Prescripcions Tècniques.

#### **2.4.4. PARTIDES ALÇADES**

S' entén que només s' abonaran unitats d'obra completes, executades amb els materials que reuneixin les condicions especificades en aquest Plec, fos quin fos la procedència dels mateixos, i que hagin estat empleades en les condicions que senyala el mateix.

Les partides alçades que figurin al Pressupost s' abonaran segons obra realment executada, als preus del *Quadre de Preus nº1*, complint les instruccions del Tècnic Responsable de l'FMB.

#### **2.4.5. ASSAIGS DE CONTROL DE QUALITAT**

De conformitat amb el Decret 3854/1970 de 31 de Desembre, pel que s' aprova el Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació de les obres de l'Estat, aniran a càrrec del Contractista totes les despeses d'assaigs que tinguin lloc durant la construcció de les obres, fins a un màxim de 1 % del Pressupost.

El número d'assaigs i la seva freqüència, tant sobre materials com sobre unitats d'obra acabades, serà fixat pel Tècnic Responsable de l'FMB tenen en compte les disposicions vigents referent a control de qualitat.

L'administració es reserva en tot cas el realitzar els assaigs i amidaments d'aparells, circuits, etc.. que estimi necessaris o convenients per a la determinació de la qualitat, característiques i estats d'aquells, podent-ne refusar si els assaigs de les proves realitzades al Laboratori oficial no fossin satisfactoris.

No es computaran com a despeses les derivades del control de qualitat quan del mateix resultaren unes unitats d'obra incorrectament executades.

#### 2.4.6. RECEPCIONS

S'efectuaran d'acord amb el disposat als articles 54 i 55 de la Llei 5/1973 de 17 de Març sobre modificació parcial de la Llei de Contractes de l'Estat, i relacionats del Reglamente General de

jipato  
n@tm  
b.cat

Firmado digitalmente por  
jipaton@tmb.cat  
Nombre de reconocimiento  
(DN):  
cn=jipaton@tmb.cat  
Fecha: 2018.10.23  
15:07:45 +02'00'



DOCUMENT IV – AMIDAMENTS I PRESSUPOST

## **INDEX**

### **1. AMIDAMENTS**

### **2. PRESSUPOST**



## 1. AMIDAMENTS

# AMIDAMENTS

Data: 15/11/23

Pàg.: 1

Obra 01 PRESUPUESTO F.23636.2\_3  
 Capítol 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	K45RU500	m2	Neteja i preparació de superfícies de formigó amb aigua a pressió i es repicaran únicament les superfícies de formigó despreses i disgregables manualment, deixant la superfície perfectament preparada per l'adhesió del pont d'unió en cas que fos necessari segons la norma UNE-EN 1504-4.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SECCIÓ TIPUS 33.772 (8mx7m)	T	L 1/2 volta	L capcer V2	LONGITUD			
2	PK 103+660 - PK 103+760		5,500	2,750	100,000		825,000	(C#+D#)*E#
3	SECCIÓ TIPUS 48.610 (10,30mx5,95m)	T	L volta	L capcer V1+V	LONGITUD			
4	PK 103+760 - PK 103+795		16,000	5,800	35,000		763,000	(C#+D#)*E#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>1.588,000</b>	

2 K2183101 m Arrencada de planxa de plexiglas o lamina de protecció filtracions, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SECCIÓ TIPUS 33.772 (8mx7m)	T	UNITATS	LONGITUD				
2	PK 103+660 - PK 103+760							
3	Juntes Capcer via 2		34,000	2,750			93,500	C#*D#*E#*F#
4	Juntes Volta via 2		34,000	5,500			187,000	C#*D#*E#*F#
5	SECCIÓ TIPUS 48.610 (10,30mx5,95m)	T	UNITATS	LONGITUD				
6	PK 103+760 - PK 103+795							
7	Juntes Capcers via 1+via 2		12,000	5,800			69,600	C#*D#*E#*F#
8	Juntes Volta sencera		12,000	16,000			192,000	C#*D#*E#*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>542,100</b>	

Obra 01 PRESUPUESTO F.23636.2\_3  
 Capítol 02 CONSOLIDACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	K45RU51V	m2	Reparació de superfícies escrostonades amb segregacions, escantellades, erosionades o zones amb despreniments en paraments de formigó, amb morter tixotropic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres segons norma UNE-EN 1504-3, inclos sanejament manual, repicat mecànic o manual segons norma UNE-EN 1504-4, amb aplicació de pont d'unió i passivació d'armadures segons norma UNE-EN 1504-2.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SECCIÓ TIPUS 33.772 (8mx7m)	T	PREVISIÓ					C#*D#*E#*F#
2	PK 103+660 - PK 103+760		45,000				45,000	C#*D#*E#*F#
3	SECCIÓ TIPUS 48.610 (10,30mx5,95m)	T	PREVISIÓ					C#*D#*E#*F#
4	PK 103+760 - PK 103+795		45,000				45,000	C#*D#*E#*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>90,000</b>	

2 XI0006 ml Segellat de junta de formigonat i/o esquerdada en volta i/o en pantalla. Previ al segellat de les esquerdes, en algun cas serà necessari reparació o injecció de resines monoccomponents hidroexpansives elàstiques tipus MasterRoc MP 350 o similar, quan sigui convenient parar abans l'aportació d'aigua filtrada. Prèvia perforació amb broca, es col·locaran els injectors cada 20-30 cm a traves dels quals es procedirà a la injecció de resines mitjançant medis manuals o mecànics. Posteriorment es repicarà la junta formant una rasa de 5x5 cm aproximadament al llarg de la junta, deixant sanejada la zona de formigó disgregat i acabat amb una neteja amb aigua a pressió per aconseguir una perfecta adherència dels morters a col·locar. Aplicació de morter MasterEmaco P200 o similar  
 EUR

# AMIDAMENTS

Data: 15/11/23

Pàg.: 2

actuant com a pont d'unió i reblert de la junta amb morter de reparació impermeable armat amb fibres MasterEmaco S488 o similar, acabat de reforç amb una capa de morter impermeable MasterSeal 550 o similar. Segons norma UNE-EN 1504-5.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SECCIÓ TIPUS 33.772 (8mx7m)	T	UNITATS	LONGITUD				C#*D##*E##*F#
2	PK 103+660 - PK 103+760							C#*D##*E##*F#
3	Juntes Capcer via 1		34,000	2,750			93,500	C#*D##*E##*F#
4	Juntes Volta via 1		34,000	5,500			187,000	C#*D##*E##*F#
5	SECCIÓ TIPUS 48.610 (10,30mx5,95m)	T	UNITATS	LONGITUD				C#*D##*E##*F#
6	PK 103+760 - PK 103+795							C#*D##*E##*F#
7	Juntes Capcer via 1 + via 2		12,000	5,800			69,600	C#*D##*E##*F#
8	Juntes Volta via 1 + via 2		12,000	16,000			192,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>542,100</b>	

3 K8B2U002 m2 Revestiment anticarbonatació de formigó vist, amb tres capes de pintura de resines acríliques en dispersió aquosa de color blanc o gris, aplicades manualment o per projecció, segons norma UNE-EN 1504-2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SECCIÓ TIPUS 33.772 (8mx7m)	T	PREVISIÓ					C#*D##*E##*F#
2	PK 103+660 - PK 103+760		45,000				45,000	C#*D##*E##*F#
3	SECCIÓ TIPUS 48.610 (10,30mx5,95m)	T	PREVISIÓ					C#*D##*E##*F#
4	PK 103+760 - PK 103+795		45,000				45,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>90,000</b>	

4 XI0007 ml Subministre i col·locació del banda elàstica tipus Hypalon MasterSeal 930 de BASF o similar, en juntes de formigonat en volta, com a tractament de reforç al segellat, col·locada adherida a la superfície de formigó amb un adhesiu bicomponent en base epoxi Masterseal 933 de BASF o similar, previa preparació del suport mitjançant el poliment amb disc de diamant a la superfície d'adherència. Ample de banda entre 15-20 cm segons ample de junta. Inclou la col·locació de tubs de PVC flexible de Ø50-75 mm per fer de baixants laterals per la conducció de la possible aigua de filtració posterior al tractament de segellat fora de l'àmbit de la catenaria i els elements de la plataforma de via.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SECCIÓ TIPUS 33.772 (8mx7m)	T	UNITATS	LONGITUD				C#*D##*E##*F#
2	PK 103+660 - PK 103+760							C#*D##*E##*F#
3	Juntes Volta via 2		34,000	5,500			187,000	C#*D##*E##*F#
4	SECCIÓ TIPUS 48.610 (10,30mx5,95m)	T	UNITATS	LONGITUD				C#*D##*E##*F#
5	PK 103+760 - PK 103+795							C#*D##*E##*F#
6	Juntes Volta via 1 + via 2		12,000	16,000			192,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>379,000</b>	

Obra 01 PRESUPUESTO F.23636.2\_3  
 Capítol 03 VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPA000SS	PA	Partida alçada a justificar per la seguretat i salut durant l'execució de l'obra.
<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>			<b>1,000</b>
2	XPA000GR	PA	Partida alçada a justificar per la gestió dels residus de la totalitat de l'obra.

## AMIDAMENTS

Data: 15/11/23

Pàg.: 3

---

AMIDAMENT DIRECTE

1,000
-------

---



## 2 PRESSUPOST

## RESUM DE PRESSUPOST

Data: 15/11/23

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítulo			Import
Capítulo	01.01	TREBALLS PREVIS	32.909,16
Capítulo	01.02	CONSOLIDACIÓ	195.865,84
Capítulo	01.03	VARIS	4.000,00
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Presupuesto F.23636.2_3</b>	<b>232.775,00</b>
			<b>232.775,00</b>

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Presupuesto F.23636.2_3	232.775,00
			<b>232.775,00</b>



**PRESSUPOST**

Data: 15/11/23

Pàg.: 1

Obra 01 Presupuesto F.23636.2\_3  
 Capítulo 01 TREBALLS PREVIS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	K45RU500	m2	Neteja i preparació de superfícies de formigó amb aigua a pressió i es repicaran únicament les superfícies de formigó despreses i disgregables manualment, deixant la superfície perfectament preparada per l'adhesió del pont d'unió en cas que fos necessari segons la norma UNE-EN 1504-4. (P - 2)	13,35	1.588,000	21.199,80
2	K2183101	m	Arrencada de planxa de plexiglas o lamina de protecció filtracions, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 1)	21,60	542,100	11.709,36
<b>TOTAL</b>	<b>Capítulo</b>	<b>01.01</b>			<b>32.909,16</b>	

Obra 01 Presupuesto F.23636.2\_3  
 Capítulo 02 CONSOLIDACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	K45RU51V	m2	Reparació de superfícies escrotonades amb segregacions, escantellades, erosionades o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotropic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres segons norma UNE-EN 1504-3, inclos sanejament manual, repicat mecanic o manual segons norma UNE-EN 1504-4, amb aplicació de pont d'unió i passivació d'armadures segons norma UNE-EN 1504-2. (P - 3)	193,47	90,000	17.412,30
2	XI0006	ml	Segellat de junta de formigonat i/o esquerdas en volta i/o en pantalla. Previ al segellat de les esquerdes, en algun cas serà necessari reparació o injecció de resines monocomponents hidroexpansives elàstiques tipus MasterRoc MP 350 o similar, quan sigui convenient parar abans l'aportació d'aigua filtrada. Prèvia perforació amb broca, es col·locaran els injectors cada 20-30 cm a través dels quals es procedirà a la injecció de resines mitjançant medis manuals o mecànics. Posteriorment es repicarà la junta formant una rasa de 5x5 cm aproximadament al llarg de la junta, deixant sanejada la zona de formigó disgregat i acabat amb una neteja amb aigua a pressió per aconseguir una perfecta adherència dels morters a col·locar. Aplicació de morter MasterEmaco P200 o similar actuant com a pont d'unió i rebler de la junta amb morter de reparació impermeable armat amb fibres MasterEmaco S488 o similar, acabat de reforç amb una capa de morter impermeable MasterSeal 550 o similar. Segons norma UNE-EN 1504-5. (P - 5)	232,78	542,100	126.190,04
3	K8B2U002	m2	Revestiment anticarbonatació de formigó vist, amb tres capes de pintura de resines acríliques en dispersió aquosa de color blanc o gris, aplicades manualment o per projecció, segons norma UNE-EN 1504-2 (P - 4)	17,68	90,000	1.591,20
4	XI0007	ml	Subministre i col·locació del banda elàstica tipus Hypalon MasterSeal 930 de BASF o similar, en juntes de formigonat en volta, com a tractament de reforç al segellat, col·locada adherida a la superfície de formigó amb un adhesiu bicomponent en base epoxi Masterseal 933 de BASF o similar, previa preparació del suport mitjançant el poliment amb disc de diamant a la superfície d'adherència. Ample de banda entre 15-20 cm segons ample de junta. Inclou la col·locació de tubs de PVC flexible de Ø50-75 mm per fer de baixants laterals per la conducció de la possible aigua de filtració posterior al tractament de segellat fora de l'àmbit de la catenaria i els elements de la plataforma de via. (P - 6)	133,70	379,000	50.672,30
<b>TOTAL</b>	<b>Capítulo</b>	<b>01.02</b>			<b>195.865,84</b>	

## PRESSUPOST

Data: 15/11/23

Pàg.: 2

Obra 01 Presupuesto F.23636.2\_3  
 Capítulo 03 VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA000SS	PA	Partida alçada a justificar per la seguretat i salut durant l'execució de l'obra. (P - 8)	2.000,00	1,000	2.000,00
2	XPA000GR	PA	Partida alçada a justificar per la gestió dels residus de la totalitat de l'obra. (P - 7)	2.000,00	1,000	2.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>Capítulo</b>	<b>01.03</b>				<b>4.000,00</b>

DOCUMENT V – CONTROL DE QUALITAT

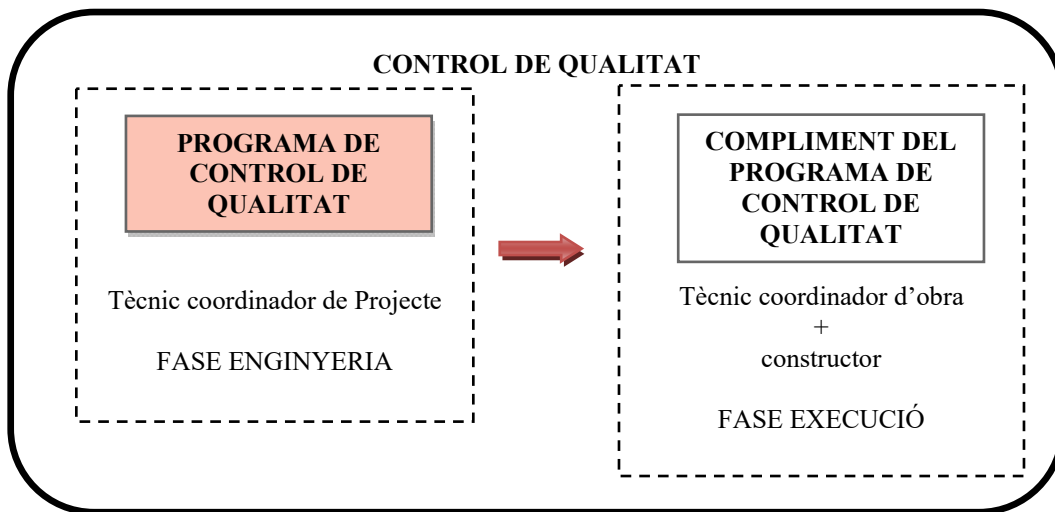
## ÍNDEX

1. Memòria
2. Annexes
  - 2.1 Fitxes compliment PCQ
- ...

## 1. Memòria

Per poder definir les accions que determinaran la qualitat d'un projecte s'ha de descriure el Programa de Control de Qualitat, que es part integrant d'aquest Projecte Constructiu.

La corroboració del Programa de Control de Qualitat es realitzarà mitjançant el Compliment de Programa de Control de Qualitat, que es durà a terme durant l'execució de les obres i que recollirà tots els documents i resultats que s'hagin demanat en la fase de Projecte al projecte d'obra executada.



El programa de Control de qualitat defineix quins de tots els processos constructius d'aquest projecte es volen controlar i en concret els materials dels quals es farà un control específic. S'ha portat a terme dels processos i materials en les tres tipologies de controls:

Control documental: El constructor i adjudicatari de les obres ha de lliurar tota la documentació relacionada amb els materials utilitzats en l'execució de les obres. Aquesta documentació rebuda s'ha de revisar i validar pel tècnic coordinador de les obres.

Control d'execució: El tècnic coordinador d'obra ha de realitzar els controls organolèptics marcats en el programa de control per tal de garantir la correcta execució de les feines i partides d'obra. Aquests controls s'han de realitzar a les visites d'obra i inspeccions, el tècnic decidirà fer les inspeccions que siguin necessàries per assegurar la seva correcta execució. La validació de l'execució de les diferents partides de l'obra aniran a càrrec del tècnic coordinador de les obres.

Control mitjançant assaig: La contractació d'un laboratori homologat de qualitat per realitzar els assajos, encara que recaigui sobre el constructor i adjudicatari de les obres,

en cas que sigui necessari, perquè el control organolèptic no sigui suficient per validar la correcta execució de les diferents partides de l'obra.

Es decidirà del tècnic coordinador del Projecte, prendre la decisió de quin serà el control a efectuar.

Per tal de facilitar la tasca de decidir quins seran els processos i materials a controlar s'han elaborat unes fitxes resum dels processos que es donen en aquest projecte.

El tècnic coordinador de projecte ha marcat, amb una "X", en aquestes taules aquells processos i materials que decideix controlar.

Per tant en aquest programa de control de qualitat s'adjunta seguidament la taula resum amb les fitxes de les fases d'obra que engloba totes les partides d'obra a executar:

FMB-ES04  
FMB-ES05

Segellat de juntes i esquerdes  
Reparacions de formigó

## 2. Annexes

## 2.1 Fitxes compliment PCQ



PROCÉS CONSTRUCTIU – UNITAT D'OBRA

FMB-ES ESTRUCTURES  
ES04 SEGELLAT MITJANÇANT INJECCIÓ DE RESINES

CONTROL DOCUMENTAL

		OBLIGATORI	VOLUNTARI
Origen i garantia	Fulls de subministre	X	
	Garantia Fabricant	X	
Autoritzacions administratives	Doc. marcatge CE	Etiquetat, marcatge CE	
		Declaració prestacions	
		Instruccions, inf. Seguretat	X
		Avaluació tècnica europea	
	Altres		
Conformitat amb requisits tècnics	RPC	Documentació tècnica	
	Garantia conformitat a Norma Producte	Segell, marca conformitat	
		CCRR	
		Homologació	
		Marca AENOR "N"	
		Assaigs s/norma s/especificació	X
		Certif. d'origen s/especificacions tècniques	
		Fitxa característiques tècniques	X
		Distintius qualitat voluntaris	
	Avaluació d'idoneïtat tècnica		



**CONTROL EXECUCIÓ OBRA**

VERIFICACIONS I/O PROVES	CONTROL	CRITERI FORMACIÓ LOTS
CONTINUITAT I EFECTIVITAT DE LES INJECCIONS	Organolèptic	Cada 2 - 3 juntes

**CONTROL MITJANÇANT ASSATJOS**

TIPUS D'ASSAIG	CRITERI FORMACIÓ LOTS	OBLIGATORI	VOLUNTARI	RESULTAT OBTINGUT	EXPRESSIÓ DELS RESULTATS												
Determinació de la continuïtat mitjançant l'assaig de velocitat d'impulsos ultrasònics segons UNE-EN 12504-4	Cada 2 o 3 juntes		X	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Velocidad de propagación lineal (m/s).</th> <th>Calidad del hormigón</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&gt; 4.500</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>3.600 a 4.500</td> <td>Buena</td> </tr> <tr> <td>3.000 a 3.600</td> <td>Aceptable</td> </tr> <tr> <td>2.100 a 3.000</td> <td>Mala</td> </tr> <tr> <td>&lt; 2.100</td> <td>Muy mala</td> </tr> </tbody> </table>	Velocidad de propagación lineal (m/s).	Calidad del hormigón	> 4.500	Excelente	3.600 a 4.500	Buena	3.000 a 3.600	Aceptable	2.100 a 3.000	Mala	< 2.100	Muy mala	m/s
Velocidad de propagación lineal (m/s).	Calidad del hormigón																
> 4.500	Excelente																
3.600 a 4.500	Buena																
3.000 a 3.600	Aceptable																
2.100 a 3.000	Mala																
< 2.100	Muy mala																



PROCÉS CONSTRUCTIU – UNITAT D'OBRA

FMB-ES ESTRUCTURES  
ES05 REPARACIÓ DE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓ

CONTROL DOCUMENTAL

		OBLIGATORI	VOLUNTARI
Origen i garantia	Fulls de subministre	X	
	Garantia Fabricant	X	
Autoritzacions administratives	Doc. marcatge CE	Etiquetat, marcatge CE	
		Declaració prestacions	
		Instruccions, inf. Seguretat	X
		Avaluació tècnica europea	
	Altres		
Conformitat amb requisits tècnics	RPC	Documentació tècnica	
	Garantia conformitat a Norma Producte	Segell, marca conformitat	
		CCRR	
		Homologació	
		Marca AENOR "N"	
		Assaigs s/norma s/especificació	X
		Certif. d'origen s/especificacions tècniques	
		Fitxa característiques tècniques	X
		Distintius qualitat voluntaris	
		Avaluació d'idoneïtat tècnica	



**CONTROL EXECUCIÓ OBRA**

VERIFICACIONS I/O PROVES	CONTROL	CRITERI FORMACIÓ LOTS
CONTINUITAT I EFECTIVITAT DE LES REPARACIONS	Organolèptic	Cada 10 m <sup>2</sup>

**CONTROL MITJANÇANT ASSATJOS**

TIPUS D'ASSAIG	CRITERI FORMACIÓ LOTS	OBLIGATORI	VOLUNTARI	RESULTAT OBTINGUT	EXPRESSIÓ DELS RESULTATS												
Determinació de la continuïtat mitjançant l'assaig de velocitat d'impulsos ultrasònics segons UNE-EN 12504-4	Cada 10 m <sup>2</sup>		X	<table border="1"><thead><tr><th>Velocidad de propagación lineal (m/s).</th><th>Calidad del hormigón</th></tr></thead><tbody><tr><td>&gt; 4.500</td><td>Excelente</td></tr><tr><td>3.600 a 4.500</td><td>Buena</td></tr><tr><td>3.000 a 3.600</td><td>Aceptable</td></tr><tr><td>2.100 a 3.000</td><td>Mala</td></tr><tr><td>&lt; 2.100</td><td>Muy mala</td></tr></tbody></table>	Velocidad de propagación lineal (m/s).	Calidad del hormigón	> 4.500	Excelente	3.600 a 4.500	Buena	3.000 a 3.600	Aceptable	2.100 a 3.000	Mala	< 2.100	Muy mala	m/s
Velocidad de propagación lineal (m/s).	Calidad del hormigón																
> 4.500	Excelente																
3.600 a 4.500	Buena																
3.000 a 3.600	Aceptable																
2.100 a 3.000	Mala																
< 2.100	Muy mala																
Determinació de la continuïtat mitjançant esclerometre segons UNE-EN 12504-4	Cada 10 m <sup>2</sup>		X	F <sub>ck</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>												

## DOCUMENT VI – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

---

## ÍNDEX

### 1. INTRODUCCIÓ

- 1.1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
- 1.2. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
- 1.3. DADES DEL PROJECTE D'OBRA

### 2. NORMATIVA APLICABLE

- 2.1. LEGISLACIÓ
- 2.2. NORMATIVA INTERNA DE FC METROPOLITÀ

### 3. NORMES BÀSIQUES D'APLICACIÓ A TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS DE FC METROPOLITÀ

- 3.1. GENERAL
- 3.2. ZONA VIES, TÚNELS
- 3.3. ESTACIONS
- 3.4. TALLERS
- 3.5. TRENS
- 3.6. ACTUACIÓ EN CAS D'ACCIDENT
- 3.7. SITUACIONS D'EMERGÈNCIA

### 4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I MESURES PREVENTIVES

#### 4.1. RISCOS DE L'ENTORN DE FC METROPOLITÀ

- 4.1.1. TUNEL I ZONA DE VIES
- 4.1.2. ESTACIONS
- 4.1.3. TALLERS

#### 4.2. RISCOS DE LES ACTIVITATS

- 4.2.1. INSTAL·LACIONS (ELECTRICITAT, ASCENSORS, ESCALES MECÀNIQUES, AIRE CONDICIONAT, FONTANERIA, GAS, CALEFACCIÓ, PARALLAMPS).
- 4.2.2. MOVIMENTS DE TERRA
- 4.2.3. FONAMENTS I ESTRUCTURES
- 4.2.4. COBERTES PLANES, INCLINADES, MATERIALS LLEUGERS
- 4.2.5. RAM DE PALETA I TANCAMENTS
- 4.2.6. ACABAMENTS (ENRAJOLATS, ARREBOSSATS, LLISCATS, FALS SOSTRES, PAVIMENTS, PINTURES, FUSTERIA, SERRALERIA, VIDRIERIA)
- 4.2.7. BASTIDES EN GENERAL
- 4.2.8. POSADA A TERRA DE LA CATENÀRIA

### 5. TREBALLS POSTERIORIS

### 6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A APLICABLES A L'OBRA

7. FARMACIOLA
8. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT
9. OBLIGACIONS DEL PROMOTOR
10. COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT
11. PLA DE SEGURETAT I SALUT
12. OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES
13. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS
14. LLIBRE D'INCIDÈNCIES
15. LLIBRE DE SUBCONTRACTACIÓ
16. PARALITZACIÓ DELS TREBALLS
17. INFORMACIÓ I CONSULTA DELS TREBALLADORS

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

El R.D.1627/1997 de 24 d'Octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, estableix en l'apartat 2 de l'Article 4:

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

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

PEC = PEM + Despeses Generals + Benefici Industrial + 16% IVA = > **450.759,08 €**

PEM = Pressupost d'Execució Material.

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

Termini d'Execució previst = 60 dies

Número de treballadors previst que treballin simultàniament =6

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

Volum mà d'obra =360

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

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

### 1.2. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

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

- ✓ Les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra.
- ✓ La identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant els mitjans tècnics necessaris.
- ✓ Relació dels riscos laborals que no puguin eliminar-se conforme al que s'ha comentat anteriorment, especificant els mitjans preventius i proteccions tècniques encaminats a



controlar i reduir riscos valorant la seva eficàcia, en especial quan es proposin mitjans alternatius (en el seu cas, s'haurà de tenir en compte qualsevol tipus d'activitat que es faci en la mateixa i contingui mesures específiques relatives als treballs inclosos en un o varis dels apartats de l'Annex II del Reial Decret)

- ✓ Previsions i informacions útils per a efectuar en el seu dia, en les adients condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

### 1.3. DADES DEL PROJECTE D'OBRA

<b>Tipus d'obra:</b>	<b>PROLONGACIÓ VIDA ÚTIL ESTRUCTURA L1.15-16</b>
<b>Situació:</b>	<b>TÚNEL DE L1 ENTRE CAN SERRA I FLORIDA</b>
<b>Població:</b>	<b>L'HOSPITALET DE LLOBREGAT</b>
<b>Promotor:</b>	<b>FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA</b>
<b>Projectista:</b>	<b>SERVEI DE PROJECTES DE METRO</b>
<b>Data inici prevista:</b>	<b>2023-2024</b>
<b>Durada prevista:</b>	<b>60-90 DIES LABORABLES</b>

#### **Coordinador de Seguretat i Salut en fase de projecte:**

(Quan intervingui més d'un projectista. S'entén quan s'encarregui el projecte a més d'una "empresa projectista" diferenciada. No serà habitual a les obres d'edificació i menys a les obres que sols necessiten Estudi Bàsic).

## 2. NORMATIVA APLICABLE

Als apartats següents indiquem un llistat, **no exhaustiu ni limitatiu**, de legislació i normativa vigent aplicable a l'obra.

### 2.1. LEGISLACIÓ

- ✓ Reforma de la Constitució, de 27 d'agost de 1992.
- ✓ Real Decret 1/1995, de 24 de març, pel que s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors.
- ✓ Llei 31/ 1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

- ✓ Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- ✓ Real Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre Senyalització de Seguretat al treball.
- ✓ Real Decret 486/1997, de 14 d'abril, sobre Seguretat i Salut als llocs de treball.
- ✓ Real Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre Manipulació de càrregues.
- ✓ Real Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre Utilització d'Equips de Protecció Individual.
- ✓ Real Decret 39/1997, de 17 de gener, Reglament dels Serveis de Prevenció.
- ✓ Real Decret 1215/1997, de 18 de juliol, sobre Utilització d'Equips de Treball.
- ✓ Real Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric.
- ✓ Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- ✓ Real Decret 171/2004, de 30 gener, pel que es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- ✓ Llei 28/2005, de 28 de desembre, sobre prevenció del tabaquisme
- ✓ Llei 64/2006, de 19 de maig, que modifica el RD 39/1997 i el RD 1627/1997.
- ✓ Llei 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- ✓ Real Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- ✓ Real Decret 842/2002, de 2 de agosto, pel que s'aprova el Reglamento Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- ✓ Real Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel que es modifica el [Real Decret 1215/1997](#), de 18 de juliol, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.
- ✓ Real Decret 3151/1968, de 28 de novembre, pel que s'aprova el Reglamento de Línies Aèries d'Alta Tensió.
- ✓ Real Decret 3275/1982, de 12 de novembre, sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat a Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.

## **2.2. NORMATIVA INTERNA DE F.C. METROPOLITÀ**

- ✓ Reglament de viatgers de F.C. Metropolità
- ✓ Normes de Funcionament de F.C. Metropolità
- ✓ Normativa de seguretat per a treballs a les instal·lacions de FCMB (Llibre de Procediments):
  - P055 Aplicació de la normativa de prevenció de riscos laborals en la realització de treballs per empreses externes dintre de les instal·lacions de F.C. Metropolità de Barcelona.
  - P087 Norma per a la prevenció d'accidents en el transport de càrregues.
  - P088 Normativa sobre la utilització de productes inflamables.
  - P089 Normes d'utilització del vestuari de alta visibilitat i dels elements de senyalització d'alta visibilitat
  - P090 Norma de seguretat sobre operacions de soldadura oxiacetilènica.
  - P091 Normes de seguretat per a la col·locació de la presa de terra de la catenària.

- P092 Normes de seguretat per a treballs a la zona de vies de la xarxa de Metro.
- P093 Normes per a l'execució de treballs per personal extern en la xarxa de Metro.
- P094 Normes per a la realització d'operacions de tall o reposició de tensió en la xarxa de Metro.
- P096 Normes de seguretat: Utilització del detector de presència de tensió en corrent contínua per a línies de tracció.
- P097 Normes per a la circulació de vehicles auxiliars i trens de treball amb presència de tensió de tracció a las línies de la xarxa de Metro.
- P103 Normes per a treballs en canvis de via i a la seva proximitat.
- P104 Norma de seguretat per a treballs en cotxeres del Servei de Material Mòbil.
- P107 Normes d'execució de treballs per personal extern a tallers, cotxeres o dependències del Servei de Material Mòbil.
- P108 Normativa sobre l'obligatorietat d'ús d'equips de protecció individual a la Divisió de Vies i Línies de Tracció .
- P109 Normativa de seguretat per a treballs en instal·lacions electromecàniques.
- P110 Normativa de seguretat per a treballs a la Secció d'Obres i Pintura.
- P111 Normes de seguretat per a treballs i maniobres en instal·lacions de A.T.
- P112 Normes de seguretat específiques per a treballs i maniobres a Subcentrals.
- P113 Normes de seguretat per a treballs i maniobres en línies de tracció de corrent contínua.
- P114 Normes de seguretat per a treballs en carpinteria.
- P129 Aplicació de la Llei 28/2005 sobre el consum de productes de tabac a les instal·lacions de TMB

Nota – las Normes existents i actualitzades a “temps real” estan publicades al **“LLIBRE DE PROCEDIMENTS - àmbit de Prevenció”**

- ✓ Plecs d'especificacions tècniques de la Direcció d'Infraestructures del FCMB.

---

### **3. NORMES BÀSIQUES D'APLICACIÓ A TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS DE F.C. METROPOLITÀ**

#### **3.1. GENERAL**

El personal d'empreses externes que accedeixi a la xarxa o instal·lacions de FC Metropolità per efectuar treballs, haurà d'estar en possessió de la corresponent autorització de caràcter nominal i identificatiu, que haurà de mostrar al accedir a les mateixes, i una vegada en el seu interior, també a petició de qualsevol empleat de FC Metropolità.

Durant la permanència o desplaçament per les instal·lacions de la xarxa hauran de respectar-se les normes vigents per al propi passatge:

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

Cal destacar que està prohibit fumar en totes les instal·lacions interiors de la Xarxa de Metro, Centres de Treball, Locals i Dependències en compliment de la Llei 28/2005. Així mateix, està prohibit fumar en els trens, en els vehicles auxiliars i en les instal·lacions a l'exterior en les que existeixi risc d'incendi o explosió.

Detallem a més, altres punts especialment rellevants en referència a les normes sobre el comportament a segur dins de les instal·lacions de FC Metropolità:

- ✓ Les empreses sol·licitaran l'autorització d'accés del seu personal a les instal·lacions de FC Metropolità. En aquesta sol·licitud figurarà la relació nominal i DNI / Passaport del personal, així com la certificació sobre la seva correcta contractació i sobre la formació i la informació que ha rebut en matèria de Prevenció i Seguretat.
- ✓ El personal de les empreses haurà de disposar de la corresponent autorització individual per accedir a les instal·lacions de FC Metropolità.
- ✓ En les operacions susceptibles d'originar pols, fum, radiacions o sorolls que pugui ocasionar molèsties al passatge, empleats de FCMB o afectar la prestació del servei, es tendirà a la seva eliminació en el punt d'origen, mitjançant un sistema adequat (aspiració, aïllament ,...), s'adoptaran mesures per limitar les seves conseqüències i es disposaran d'elements de senyalització per delimitar la zona d'obres. En el cas que aquestes operacions incideixin en el treball de seccions de Metro, aquest últim serà prioritari i les empreses hauran d'establir els canvis organitzatius necessaris per evitar la coincidència.
- ✓ Està terminantment prohibit transportar personal sobre carretons elevadors (toros) i sobre càrregues transportades en ponts grues o plomes.
- ✓ Està terminantment prohibit moure els elements per a treballs en alçada-escals extensibles, escales de carro, carretons elevadors, plataformes elevadores (sinó disposen de conducció per cistella) - ... quan hi hagi operaris sobre els mateixos.

- ✓ Es posarà especial cura i interès en l'ús i disposició dels mitjans de protecció contra incendis. No es col·locaran materials davant de mitjans d'extinció i portes de sortida. Es mantindran lliures d'obstacles les zones de pas. Es comunicarà la manca o l'ús dels mitjans d'extinció, per facilitar la seva reposició.
- ✓ S'hauran d'utilitzar correctament els equips de protecció personal i tenir cura del seu perfecte estat de conservació, transmetent de manera immediata qualsevol defecte o anomalia que s'observi.
- ✓ Les zones de treball es mantindran netes, dipositant la runa i deixalles en els recipients destinats a tal efecte, tenint cura que en el sòl no es formin taques d'oli o greix i tapant amb material absorbent les que s'observin, en especial al costat de fossats, aparells i màquines.
- ✓ No es traslladaran mitjançant escales mecàniques o ascensors elements pesants o molt voluminosos. No es faran servir aquests elements per al transport de càrregues.
- ✓ No s'accionaran els pulsadors d'emergència de tallers, oficines, escales mecàniques, ascensors, interfons, etc. sense causa justificada.
- ✓ S'atendran les indicacions sobre el servei que efectuïn els empleats de FC Metropolità.
- ✓ S'atendran les indicacions dels cartells informatius i els missatges emesos per megafonia.
- ✓ S'advertirà al personal de F.C. Metropolità de les anomalies que es puguin observar.

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

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

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

### **3.2. ZONA DE VIES, TÚNELS**

- ✓ No està permès l'accés de personal a la zona de vies sense el coneixement i autorització del CCM. Per accedir a la zona de vies, hauran de complir-se les disposicions del P092.
- ✓ La línia de tracció (catenària rígida) sempre estan amb tensió, llevat confirmació expressa i comprovació de la seva absència.

- ✓ Per efectuar treballs al costat de la línia de tracció hauran de col·locar-se equips de "posada a terra" a la mateixa, segons procediment especificat a la normativa interna de Metro.
- ✓ El personal que accedeixi a la zona de vies per executar un treball, haurà de dur obligatòriament, en la seva pròpia dotació, el següent equip de protecció i comunicació:
  - Armilla reflectant-fotoluminiscent o roba de treball d' "alta visibilitat" (veure procediment "P089 Normes del vestuari i elements de senyalització d'alta visibilitat").
  - Radiotelèfons (1 per persona aïllada o grup de treball), correctament connectat a la freqüència de la línia que correspongui. Haurà de comprovar el seu estat de funcionament.
  - Farol o llanterna de llum vermella o blanca (1 per persona o grup).
- ✓ Tota llum vermella mostrada o tota llum blanca agitada insistentment, per un agent que es trobi a la via, serà irrebassable.
- ✓ Sempre s'ha d'accedir al túnel amb vestuari o elements d'Alta Visibilitat.
- ✓ Les persones aïllades o grups d'operaris que accedeixen al túnel aniran proveïts d'un radiotelèfon sintonitzat a la freqüència de la línia corresponent.

### **3.3. ESTACIONS**

- ✓ No pot passar d'andana a andana per la zona de vies.
- ✓ La vora d'andana (zona de paviment diferenciat o franja de pintura) blanca ha de considerar-se com a zona de vies a efectes d'efectuar treballs o dipositar materials. Els treballs a la vora d'andana, es consideraran com a treball en zona vies a tots els efectes, per la qual cosa serà necessari que el supervisor del CCM aprovi els treballs en aquesta zona i que el Pilot Homologat o Agent Pilot de Metro permeti treballar, complint l'especificat a la normativa de FCMB per a treballs en zona de vies (P092).
- ✓ En els treballs que es facin a la nau d'andanes de les estacions, encara quan no es realitzin a la vora d'andana, el responsable dels mateixos haurà de comunicar el seu inici al CCM un cop feta la circulació dels últims trens. El CCM haurà d'avisar la concurrència de circumstàncies no habituals (prolongació de tensió, trens de proves, ...) A efectes de que s'extremen les precaucions durant els treballs. La presència dels treballs es senyalitzarà amb una balisa lluminosa intermitent situada al centre de l'andana i pròxima a la zona de la vora.
- ✓ Si existeix tensió a catenària, no es podran dur a terme treballs a andanes si aquests impliquen proximitat a la mateixa o possibilitat de tocar en la manipulació de càrregues o elements.
- ✓ Els treballs a zones o recintes on es trobin els equips o cablejat de baixa o alta tensió, no s'iniciaran fins tenir permís del CCM, els terres col·locats i el Pilot Homologat de

Seguretat o Agent Pilot de Metro permeti treballar, respectant sempre la distància de seguretat.

- ✓ Quan s'utilitzin les escales mecàniques els usuaris es col·locaran a la dreta, deixant lliure el pas a l'esquerra.
- ✓ No es traslladaran a escales mecàniques o ascensors elements pesants o molt voluminosos.
- ✓ Les escales mecàniques i ascensors no s'utilitzaran per al transport de càrregues.
- ✓ No s'accionaran els pulsadors d'emergència d'escales mecàniques, ascensors o interfons sense causa justificada.

### **3.4. TALLERS**

- ✓ La línia de tracció de les vies de cotxeres sempre està amb tensió, llevat que es facin les maniobres concretes establertes per tallar la mateixa (obrir seccionador de tall i posada a terra, enclavar el seccionador amb cademat personal)
- ✓ L'execució de treballs està sotmesa al criteri del personal tècnic de Material Mòbil (Responsable Tècnic, Responsable de Torn, Responsable de Revisió o Cap de Torn de Porta Cotxeres).
- ✓ En els desplaçaments per les naus i túnels d'accés el personal caminarà per les zones de pas preestablertes, respectant les línies de gàlib dels trens.
- ✓ No es saltarà sobre els fossats de revisió. Es rodejarà o es passarà per les passarel·les col·locades a tal efecte.
- ✓ Als túnels d'enllaç dels tallers amb les línies de la xarxa s'ha d'aplicar a tots els efectes les consideracions per a treballs a túnel i zona de vies (P092)

### **3.5. TRENS**

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

- ✓ No està permès el pas entre cotxes per portes testeres quan el tren estigui en circulació o moviment.

### **3.6. ACTUACIÓ EN CAS D'ACCIDENT**

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

Amb independència del sistema establert per aquestes empreses per l'actuació del seu personal en cas d'accident laboral d'un dels seus operaris, quan succeeixi una contingència podrà sol licitar l'enviament d'assistència mèdica a través del CCM (en els treballs a estacions i túnel) o dels Responsables dels Centres de treball. Les empreses contractades i subcontractades hauran de lliurar informe escrit de tots els accidents laborals ocorreguts al Tècnic de Metro o al Coordinador de Seguretat extern designat per Metro que està fent el seguiment dels seus treballs.

### **3.7. SITUACIONS D'EMERGÈNCIA**

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

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

Les situacions d'emergència que siguin detectades pel personal de les empreses contractades han de ser posades en coneixement dels agents de Metro més propers o del CCM perquè actuï en conseqüència. En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest efectuarà la comunicació amb el CCM.

El telèfon de contacte per a casos d'emergència a la Xarxa de Metro és el 93.214.82.25 (intern 8225) Si la situació d'emergència és detectada en un centre de treball, es posarà en coneixement de personal de Metro, o en el seu defecte es comunicarà al CCM.

En els centres de treball de Zona Franca 2, Sagrera, Santa Eulàlia, Mercat Nou, Can Boixeres, Sant Genís, Roquetes, Vilapicina i Triangle Metro existeixen Plans d'Emergència implantats, amb personal integrat en equips d'emergència.

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



## 4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I PREVENCIÓ DELS MATEIXOS

### 4.1. RISCOS DE L'ENTORN DE F.C. METROPOLITÀ

#### 4.1.1. TREBALLS A TUNEL I ZONA DE VIES

<p><b>Riscos més freqüents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Col·lisions i atropellaments originats per Trens, vehicles auxiliars o la maquinària de via.</li> <li>✓ Explosions i incendis.</li> <li>✓ Contactes elèctrics amb la línia de tracció.</li> <li>✓ Caigudes a peu pla. Ensopegades i rrelliscades per obstacles i elements diversos.</li> <li>✓ Caigudes a diferent nivell. Des de andana, trens o vehicles a la via</li> <li>✓ Trepitjada sobre elements inestables i objectes diversos.</li> <li>✓ Cops amb objectes immòbils (elements estructurals o de les instal·lacions fixats a les parets i terra )</li> <li>✓ Cops i atrapaments per treure parts del cos o elements en manipulació per portes o finestres del tren o vehicles.</li> <li>✓ Atrapaments per treballs a la zona de canvis (possible accionament a distància)</li> <li>✓ Sobresforços.</li> </ul>	<p><b>Mesures preventives</b></p> <p>El pilot homologat farà les següents comprovacions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establir comunicacions amb CCM per demanar permís per accedir a la zona de vies.</li> <li>✓ Comprovar amb el CCM si hi ha tensió i no circulin trens.</li> <li>✓ Instal·lació de les balises lluminoses.</li> <li>✓ Per accedir a la zona de vies és obligatori el vestuari amb elements d'alta visibilitat.</li> <li>✓ Les persones o grups que treballin a la zona de vies portaran un radiotelèfon correctament sintonitzat.</li> <li>✓ Per efectuar treballs propers a la línia de tracció caldrà instal·lar la p.a.t.</li> <li>✓ Els nivells d'il·luminació del túnel són adequats per possibilitar els desplaçaments. Per efectuar treballs, cal utilitzar il·luminació localitzada.</li> <li>✓ Comprovar l'entorn de treball.</li> </ul>
<p><b>Proteccions individuals/col·lectives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botes o calçat de seguretat.</li> <li>✓ Botes de seguretat impermeables.</li> <li>✓ Roba de treball.</li> <li>✓ Armilla d'alta visibilitat.</li> <li>✓ Perxes de posada a terra.</li> </ul>	

#### 4.1.2. TREBALLS A ESTACIONS

<p><b>Riscos més freqüents</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Caiguda a diferent nivell d'andana a vies o al pujar i baixar de via a andana.</li><li>✓ Caiguda d'alçada per accedir a determinades dependències tècniques (pous d'esgotament, ventilació)</li><li>✓ Caiguda al mateix nivell en desplaçaments per escales, escales mecàniques, passadissos, vestíbuls i dependències.</li><li>✓ Trepitjades sobre objectes, elements inestables o relliscosos.</li><li>✓ Cops amb objectes immòbils en desplaçaments per les estacions (mobiliari, instal·lacions fixes)</li><li>✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils de les instal·lacions (torniquets, portes, tapes, calaixos, escales mecàniques, etc.)</li><li>✓ Atropellament per trens o vehicles auxiliars en treballs a la bora d'andana</li><li>✓ Actuació incívica d'usuaris</li></ul>	<p><b>Mesures preventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ No passar d'andana a andana per la zona de vies.</li><li>✓ En treballs a la bora d'andana serà d'aplicació el protocol per treballs a la zona de vies.</li><li>✓ Instal·lació de les balises lluminoses per indicar treballs a les andanes.</li><li>✓ No es transportaran càrregues ni objectes voluminosos a escales mecàniques ni ascensors</li><li>✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball</li><li>✓ Tenir cura durant els desplaçaments per estacions i dependències.</li><li>✓ Comprovar l'entorn de treball.</li></ul>
<p><b>Proteccions individuals/col·lectives</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Botes o calçat de seguretat.</li><li>✓ Botes de seguretat impermeables.</li><li>✓ Roba de treball.</li><li>✓ Armilla d'alta visibilitat.</li><li>✓ Perxes de posada a terra.</li></ul>	

#### 4.1.3. TREBALLS A TALLERS

<p><b>Riscos més freqüents</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Caiguda a diferent nivell al desplaçar-se al costat dels fossats de revisió de trens, el tornejat de rodes o zona de canvi de motors</li><li>✓ Caiguda d'alçada de tren a via, pis o fossat al sortir del trens.</li><li>✓ Caiguda d'alçada en treballs a sostre de tren o en passarel·les de revisió.</li><li>✓ Caiguda al mateix nivell durant els desplaçaments en general pel taller i dependències</li><li>✓ Caiguda d'objectes en la zona d'actuació dels pont grua</li><li>✓ Cops amb objectes immòbils amb elements fixats als paraments, màquines, materials dipositats al terra, elements del mobiliari, etc.</li><li>✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils com portes, tapes, elements de màquines, objectes transportats al pont grua</li><li>✓ Cops i atropellaments amb vehicles (trenos, carretilles, plataformes elevadores, etc)</li><li>✓ Contacte elèctric amb la línia de tracció</li></ul>	<p><b>Mesures preventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Per treballs propers a línia de tracció, obrir seccionador de tall de tensió i p.a.t., i enclavar amb clau personal</li><li>✓ Els desplaçaments per naus i túnels es faran per les zones establertes, respectant la línia de gàlib dels trens</li><li>✓ No saltar sobre els fossats de revisió. Es rodejaran o es passarà per les passarel·les.</li><li>✓ Als túnels d'enllaç de tallers amb la Xarxa de Metro s'aplicarà el protocol de treballs per zona de vés (P092)</li><li>✓ No es desplaçaran càrregues amb el pont grua o similars per sobre de persones.</li><li>✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball</li><li>✓ Tenir cura durant els desplaçaments pel taller i dependències.</li><li>✓ Comprovar l'entorn de treball.</li></ul>
<p><b>Proteccions individuals/col·lectives</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Botes o calçat de seguretat.</li><li>✓ Roba de treball.</li><li>✓ Línies de vida i arnesos per treballs a sostre de trens o passarel·les de revisió</li><li>✓ Seccionadors i sistema de desconexió de catenària.</li></ul>	

#### 4.1.4. TREBALLS A DEPENDÈNCIES TÈCNiques

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Caiguda a diferent nivell de comporta entrada material a túnel</li><li>✓ Caiguda d'alçada des de dependència a zona vies per trampilla de volta de túnel .</li><li>✓ Caiguda d'alçada en accedir per escales fixes i a pous de ventilació.</li><li>✓ Caiguda al mateix nivell durant els desplaçaments en general pel taller i dependències</li><li>✓ Trepitjades sobre elements inestables (canaletes, tapes, terra tècnic)</li><li>✓ Cops amb objectes immòbils amb elements fixats als paraments, màquines, materials dipositats al terra, elements del mobiliari, armaris, quadres de comandament, cablejats, etc.</li><li>✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils com portes, tapes, elements de màquines, equips de ventilació.</li><li>✓ Contacte elèctric amb elements en tensió. Treballs en proximitat de cables amb tensió.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Advertir de la presència a la dependència tècnica a CCM – OTE i seguir les seves instruccions.</li><li>✓ Per norma general, els treballs a instal·lacions elèctriques i en la seva proximitat (AT), es faran sense tensió.</li><li>✓ Per maniobres d'elements d'Alta Tensió, caldrà utilitzar dos elements de protecció.</li><li>✓ Quan calgui efectuar treballs amb presència de tensió, es faran servir mètodes de treball específics, amb eines, equips de treball i material de seguretat adequat i amb autorització expressa del tècnic responsable i sota la vigilància constant de personal tècnic.</li><li>✓ Mantenir portes i trampilles tancades per tal d'evitar risc de caiguda d'alçada.</li><li>✓ No es desplaçaran càrregues amb el pont grua o similars per sobre de persones.</li><li>✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball</li><li>✓ Tenir cura durant els desplaçaments per les dependències.</li><li>✓ Comprovar l'entorn de treball.</li></ul> |
|---|--|

#### **Proteccions individuals/col·lectives**

- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Botes de seguretat impermeables.
- ✓ Guants aïllants
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Arnés de seguretat
- ✓ Banquetes i perxes aïllants
- ✓ Eines dielèctriques
- ✓ Detector de tensió

## 4.2. RISCOS DE LES ACTIVITATS

4.2.1. INSTAL·LACIONS (ELECTRICITAT, ASCENSORS, ESCALES MECÀNIQUES, AIRE CONDICIONAT, FONTANERIA, GAS, CALEFACCIÓ, PARALLAMPS).

<p><b>Riscos més freqüents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.</li> <li>✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.</li> <li>✓ Caiguda d'operaris al buit.</li> <li>✓ Caigudes d'objectes sobre operaris.</li> <li>✓ Xocs o cops contra objectes.</li> <li>✓ Atrapaments i aixafaments.</li> <li>✓ Talls o punxades per objectes o eines.</li> <li>✓ Trepitjades sobre objectes.</li> <li>✓ Sobreesforços.</li> <li>✓ Soroll, contaminació acústica.</li> <li>✓ Cossos estranys en els ulls.</li> <li>✓ Afeccions en la pell.</li> <li>✓ Contactes elèctrics directes.</li> <li>✓ Contactes elèctrics indirectes.</li> <li>✓ Ambients pobres en oxigen.</li> <li>✓ Inhalació de vapors i gases.</li> <li>✓ Treballs en zones humides o mullades.</li> <li>✓ Explosions i incendis.</li> <li>✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.</li> <li>✓ Radiacions i derivats de soldadura.</li> <li>✓ Cremades.</li> <li>✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.</li> <li>✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.</li> </ul>	<p><b>Mesures preventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Marquesines rígides.</li> <li>✓ Baranes.</li> <li>✓ Passos o passarel·les.</li> <li>✓ Xarxes verticals.</li> <li>✓ Xarxes horitzontals.</li> <li>✓ Bastides de seguretat.</li> <li>✓ Malles electrosoldades.</li> <li>✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.</li> <li>✓ Escales auxiliars adequades.</li> <li>✓ Escala d'accés graonada i protegida.</li> <li>✓ Carcasses o resguard de protecció de parts mòbils de màquines.</li> <li>✓ Manteniment adequat de la maquinària.</li> <li>✓ Plataformes de descàrrega de material.</li> <li>✓ Evacuació de runa.</li> <li>✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.</li> <li>✓ Bastides adequats.</li> </ul>
<p><b>Proteccions individuals</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Casc de seguretat.</li> <li>✓ Botes o calçat de seguretat.</li> <li>✓ Botes de seguretat impermeables.</li> <li>✓ Guants de lona i pell.</li> <li>✓ Guants impermeables.</li> <li>✓ Ulleres de seguretat.</li> </ul>	

- ✓ Protector auditiu.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Pantalla de soldador.

#### 4.2.2. MOVIMENTS DE TERRES

##### **Riscos més freqüents**

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a l'interior de l'excavació.
- ✓ Caigudes d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs i cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments per parts mòbils de maquinària.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobreesforços.
- ✓ Soroll, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys als ulls.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Ambients pobres en oxigen.
- ✓ Inhalació de substàncies tòxiques.
- ✓ Ruïnes, enfonsaments en edificis adjacents.
- ✓ Condicions meteorològiques adverses.
- ✓ Treballs en zones humides o mullades.
- ✓ Problemes de circulació interna de vehicles i maquinària.
- ✓ Desploms, desprendiments, enfonsaments del terreny.
- ✓ Contagis per llocs insalubres.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivats accés al lloc de treball.

##### **Mesures preventives**

- ✓ Talús natural del terreny.
- ✓ Apuntaments.
- ✓ Neteja de viseres.
- ✓ Apuntaments, estintolaments.
- ✓ Esgotament d'aigües.
- ✓ Baranes a vorera d'excavació.
- ✓ Taulons o planxes a forats horitzontals.
- ✓ Separació trànsit de vehicles i operaris.
- ✓ No romandre en radio d'acció màquines.
- ✓ Avisadors òptics i acústics a maquinària.
- ✓ Protecció parts mòbils de maquinària.
- ✓ Cabines o pòrtics de seguretat.
- ✓ No amuntegar materials al costat de la vorera excavació.
- ✓ Conservació adequada vies de circulació.
- ✓ Vigilància edificis adjacents.
- ✓ No romandre sota / front excavació.
- ✓ Distància de seguretat línies elèctriques.

### Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Botes de seguretat impermeables.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Cinturó antivibratori.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Vestit d'aigua (impermeable).

#### 4.2.3. FONAMENTS I ESTRUCTURES

### Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caiguda d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments.
- ✓ Atropellaments, col·lisions, trobades i bolcament de camions.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes
- ✓ Sobreesforços.
- ✓ Sorolls, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys als ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte de formigó.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Inhalació de vapors.
- ✓ Trencament, enfonsament, caigudes d'encofrats i d'apuntaments.

### Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Manteniment adequat de la maquinària.
- ✓ Cabines o pòrtics de seguretat.
- ✓ Il·luminació natural o artificial adequada.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Distància de seguretat a les línies elèctriques.

- ✓ Condicions meteorològiques adverses.
- ✓ Treballs a zones humides o mullades.
- ✓ Desploms, desprendiments, enfonsaments del terreny.
- ✓ Contagis per llocs insalubres.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Radiacions i derivats de la soldadura.
- ✓ Cremades en soldadura 'oxicorte'.
- ✓ Derivats accés al lloc de treball.

### Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Cinturó antivibratori.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Vestit d'aigua (impermeable).

#### 4.2.4. COBERTES PLANES, INCLINADES, MATERIALS LLEUGERS

### Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caiguda d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobreesforços
- ✓ Sorolls, contaminació acústica.

### Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes a forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de



- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys als ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte de ciment i cal.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Condicions meteorològiques adverses.
- ✓ Treballs a zones humides o mullades.
- ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Cremades en impermeabilitzacions.
- ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.
- ✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.

màquines.

- ✓ Plataformes de descàrrega de material.
- ✓ Evacuació de runa.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Habilitar camins de circulació.
- ✓ Bastides adequades.

### **Proteccions individuals**

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Caretes amb filtre mecànic
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Botes, polaines, mandrís i guants de cuir per a impermeabilització.
- ✓ Roba de treball.

---

#### 4.2.5. RAM DE PALETA I TANCAMENTS

<p><b>Riscos més freqüents</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.</li><li>✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.</li><li>✓ Caiguda d'operaris al buit.</li><li>✓ Caiguda d'objectes sobre operaris.</li><li>✓ Caigudes de materials transportats.</li><li>✓ Xocs o cops contra objectes.</li><li>✓ Atrapaments, aixafaments en mitjans d'elevació i transport.</li><li>✓ Talls o punxades per objectes o eines.</li><li>✓ Trepitjades sobre objectes.</li><li>✓ Sobreesforços.</li><li>✓ Sorolls, contaminació acústica.</li><li>✓ Vibracions.</li><li>✓ Ambient amb pols.</li><li>✓ Cossos estranys en els ulls.</li><li>✓ Dermatosi per contacte de ciment i cal.</li><li>✓ Contactes elèctrics directes.</li><li>✓ Contactes elèctrics indirectes.</li><li>✓ Derivats mitjans auxiliars utilitzats.</li><li>✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.</li></ul>	<p><b>Mesures preventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Marquesines rígides.</li><li>✓ Baranes.</li><li>✓ Passos o passarel·les.</li><li>✓ Xarxes verticals.</li><li>✓ Xarxes horitzontals.</li><li>✓ Bastides de seguretat.</li><li>✓ Malles electrosoldades.</li><li>✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.</li><li>✓ Escales auxiliars adequades.</li><li>✓ Escala d'accés graonada i protegida.</li><li>✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.</li><li>✓ Manteniment adequat de la maquinària.</li><li>✓ Plataformes de descàrrega de material.</li><li>✓ Evacuació de runa.</li><li>✓ Il·luminació natural o artificial adequada.</li><li>✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.</li><li>✓ Bastides adequades.</li></ul>
<p><b>Proteccions individuals</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Casc de seguretat.</li><li>✓ Botes o calçat de seguretat.</li><li>✓ Guants de lona i pell.</li><li>✓ Guants impermeables.</li><li>✓ Ulleres de seguretat.</li><li>✓ Caretes amb filtre mecànic.</li><li>✓ Protectors auditius.</li><li>✓ Cinturó de seguretat.</li><li>✓ Roba de treball.</li></ul>	

#### 4.2.6. ACABAMENTS (ENRAJOLATS, ARREBOSSATS, LLISCATS, FALS SOSTRES, PAVIMENTS, PINTURES, FUSTERIA, SERRALLERIA, VIDRIERIA).

<p><b>Riscos més freqüents</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.</li><li>✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.</li><li>✓ Caiguda d'operaris al buit.</li><li>✓ Caigudes d'objectes sobre operaris.</li><li>✓ Caigudes de materials transportats.</li><li>✓ Xocs o cops contra objectes.</li><li>✓ Atrapaments i aixafaments.</li><li>✓ Atropellaments, col·lisions, trobades i bolcament de camions.</li><li>✓ Talls o punxades per objectes o eines.</li><li>✓ Trepitjades sobre objectes.</li><li>✓ Sobreesforços.</li><li>✓ Soroll, contaminació acústica.</li><li>✓ Vibracions.</li><li>✓ Ambient amb pols.</li><li>✓ Cossos estranys en els ulls.</li><li>✓ Dermatosi per contacte ciment i cal.</li><li>✓ Contactes elèctrics directes.</li><li>✓ Contactes elèctrics indirectes.</li><li>✓ Ambients pobres en oxigen.</li><li>✓ Inhalació de vapors i gasos.</li><li>✓ Treballs en zones humides o mullades.</li><li>✓ Explosions i incendis.</li><li>✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.</li><li>✓ Radiacions i derivats de soldadura.</li><li>✓ Cremades.</li><li>✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.</li><li>✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.</li></ul>	<p><b>Mesures preventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Marquesines rígides.</li><li>✓ Baranes.</li><li>✓ Passos o passarel·les.</li><li>✓ Xarxes verticals.</li><li>✓ Xarxes horitzontals.</li><li>✓ Bastides de seguretat.</li><li>✓ Malles electrosoldades.</li><li>✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.</li><li>✓ Escales auxiliars adequades.</li><li>✓ Escala d'accés graonada i protegida.</li><li>✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.</li><li>✓ Manteniment adequat de la maquinària.</li><li>✓ Plataformes de descàrrega de material.</li><li>✓ Evacuació de runa.</li><li>✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.</li><li>✓ Bastides adequats.</li></ul>
<p><b>Proteccions individuals</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Casc de seguretat.</li><li>✓ Botes o calçat de seguretat.</li><li>✓ Botes de seguretat impermeables.</li></ul>	

- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Pantalla de soldador.

#### 4.2.7. BASTIDES EN GENERAL

<b>Riscos més freqüents</b>	<b>Mesures preventives</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Caigudes a diferent nivell, a l'entrada i la sortida.</li><li>✓ Caigudes al buit.</li><li>✓ Caigudes al mateix nivell.</li><li>✓ Desplom de la bastida.</li><li>✓ Contacte amb l'energia elèctrica.</li><li>✓ Desplom o caiguda d'objectes.</li><li>✓ Cops per objectes i/o eines.</li><li>✓ Atrapaments.</li><li>✓ Els derivats de malalties desconegudes para el treballador. (Epilèpsia, vertigen, etc.).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Les bastides sempre es traven, per evitar moviments que facin perdre l'equilibri als treballadors.</li><li>✓ Abans de pujar a la plataforma de la bastida, s'haurà de revisar tota l'estructura, per evitar les situacions inestables.</li><li>✓ Els trams verticals (mòduls o peus drets) de les bastides, descansaran sobre taulons de repartició de càrregues.</li><li>✓ Els peus drets de les bastides en les zones de terreny inclinat, es complementaran mitjançant peces d'anivellació roscada que descansaran sobre el tauló de repartiment.</li><li>✓ Les plataformes de treball, hauran de tenir com mínim 60 cm. d'amplà i estaran fortament travades als suports, de tal forma que s'evitin moviments per lliscament o bolcada.</li><li>✓ Les plataformes de treball, ubicades a 2 o més metres d'altura, hauran de tenir baranes perimetrals completes de 90 centímetres, formades per passamans, barra o llistó intermedi i sòcol.</li><li>✓ Les plataformes de treball permetran la circulació i intercomunicació necessària per a la realització dels treballs.</li><li>✓ Els taulons que formen les plataformes de treball estaran sense defectes visibles, amb bon aspecte i sense nusos que minvin la seva resistència. Es mantindran nets perquè es puguin apreciar els defectes d'ús.</li><li>✓ Es prohibeix abandonar a les plataformes, sobre les bastides, materials i/o eines. Poden caure sobre les persones o fer ensopegar i caure al caminar sobre elles.</li><li>✓ Es prohibeix fabricar morters (o assimilables) directament sobre les plataformes de les bastides.</li><li>✓ La distància de separació d'una bastida al parament vertical de treball no serà superior a 45</li></ul>

centímetres, en prevenció de caigudes.

- ✓ S'establirà al llarg i ampla dels paraments verticals, "punts forts" de seguretat en els que travar la bastida.
- ✓ Es prohibeix expressament córrer per les plataformes de les bastides, per evitar accidents per caiguda.
- ✓ Les bastides hauran de suportar 4 cops la càrrega màxima prevista.
- ✓ Els elements que denotin qualsevol tipus de deteriorament de tipus tècnic o de mal comportament, es desmuntaran d'immediat per a la seva reparació o substitució.
- ✓ Es desplegaran cables de seguretat ancorats a "punts forts" de l'estructura en els quals fixar el fixador del cinturó de seguretat necessari per a la permanència o pas per les bastides.
- ✓ Les escales de connexió vertical entre les plataformes de les bastides, haurà de ser interior.

### **Proteccions individuals/col·lectives**

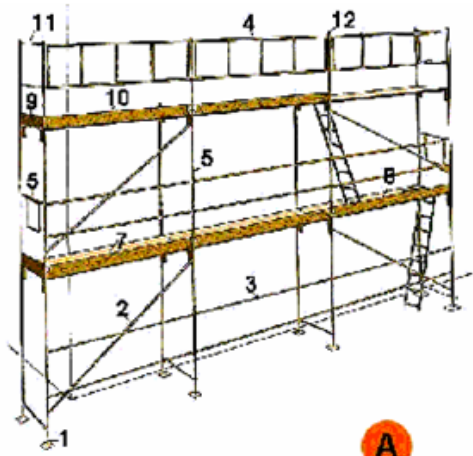
A més a més, de la roba de protecció personal obligatòria para accedir a la feina específica sobre una bastida s'hauran d'utilitzar:

- ✓ Casc de protecció de polietilè.
- ✓ Botes de seguretat.
- ✓ Calçat antilliscant.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Roba per ambient de pluja.

**Fitxa croquis**

**A. PERSPECTIVA**

1. Placa
2. Diagonal
3. Travesser
4. Barana
5. Barana de cantonada
6. Marco
7. Plataforma
8. Plataforma amb trapa.
9. Sòcol
10. Sòcol
11. Suplement barana



**A**

**B. DETALL**



**B**

---

#### 4.2.8. POSADA A TERRA DE CATENÀRIA

<p><b>Riscos més freqüents</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Col·lisions i atropellaments originats per la maquinària de via.</li><li>✓ Explosions i incendis.</li><li>✓ Contactes elèctrics indirectes.</li><li>✓ Cops al cap i les extremitats.</li><li>✓ Caigudes a peu pla.</li><li>✓ Trepitjada d'objectes punxants.</li><li>✓ Sobresforços.</li><li>✓ Caiguda d'objectes en manipulació.</li></ul>	<p><b>Mesures preventives</b></p> <p>El pilot homologat farà les següents comprovacions:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Comprovar amb el CCM si hi ha tensió i no circulin trens.</li><li>✓ Instal·lació de les balises lluminoses.</li><li>✓ Comprovar l'entorn de treball.</li><li>✓ Comprovar si hi ha tensió en catenària amb el voltímetre o pinça.</li><li>✓ Comprovar altres línies de tensió que puguin afectar l'entorn.</li><li>✓ Col·locar perxes de terra per tancar el circuit de 1200 ó 1500 Vcc.</li></ul>
<p><b>Proteccions individuals/col·lectives</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Casc de seguretat.</li><li>✓ Botes o calçat de seguretat.</li><li>✓ Botes de seguretat impermeables.</li><li>✓ Guants de protecció elèctrica.</li><li>✓ Ulleres de seguretat.</li><li>✓ Roba de treball.</li><li>✓ Armilla alta visibilitat</li><li>✓ Perxes de posada a terra.</li></ul>	



## 5. TREBALLS POSTERIORS

A l'apartat 3 de l'Article 6 del R.D.1627/1997 s'estableix que en l'Estudi Bàsic es contemplin també les previsions i les informacions per a efectuar en el seu dia, en les adequades condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

<p><b>Riscos més freqüents</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Caigudes al mateix nivell en terres.</li><li>✓ Caigudes d'alçada per forats horitzontals.</li><li>✓ Caigudes per forats en tancaments.</li><li>✓ Caigudes per relliscades.</li><li>✓ Reaccions químiques per productes de neteja i líquids de maquinària.</li><li>✓ Contactes elèctrics per accionament inadvertit i modificació o deteriorament de sistemes elèctrics.</li><li>✓ Explosió de combustibles mal emmagatzemats.</li><li>✓ Foc per combustibles, modificació d'elements d'instal·lació elèctrica o per acumulació de deixalles perilloses.</li><li>✓ Impacte d'elements de la maquinària, per desprendiments d'elements constructius, per desplaçament d'objectes, per trencaments a causa de la pressió del vent, per trencaments per excés de càrrega.</li><li>✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.</li><li>✓ Toxicitat de productes emprats en la reparació o emmagatzemats en l'edifici.</li><li>✓ Vibracions d'origen intern i extern.</li><li>✓ Contaminació per soroll.</li></ul>	<p><b>Mesures preventives</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Bastides, escales i altres dispositius provisionals adequats i segurs.</li><li>✓ Encoratges de cinturons fixats a la paret per a la neteja de finestres no accessibles.</li><li>✓ Encoratges de cinturons per a reparació de teulades i cobertes.</li><li>✓ Encoratges per a politges per a hissats de mobles en mudances.</li></ul>
<p><b>Proteccions individuals</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Casc de seguretat.</li><li>✓ Roba de treball.</li><li>✓ Cinturons de seguretat i cables de longitud i resistència adequada per a netejadors de finestres.</li><li>✓ Cinturons de seguretat i resistència adequada per a reparar teulades i cobertes inclinades.</li></ul>	

## **6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT APLICABLES A L'OBRA**

Les obligacions previstes als apartats de l'Annex IV del Real Decret 1627/1997, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, i al RD 2177/2004, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada, s'aplicaran sempre que sigui necessari per les característiques de l'obra o de l'activitat, les circumstàncies o qualsevol risc.

## **7. FARMACIOLA**

Al lloc de treball es disposarà d'una farmaciola amb els mitjans necessaris per a efectuar les cures d'urgència en cas d'accident i estarà a càrrec d'una persona capacitada, designada per l'empresa constructora.

La dotació mínima d'aquesta farmaciola serà:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils
- Cotó hidròfil
- Venes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Tisores
- Pinces
- Guants

## **8. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT**

El R.D.1627/1997 estableix disposicions mínimes i entre elles no figura, per a l'Estudi Bàsic, la de realitzar un Pressupost que quantifiqui el conjunt de despeses previstes per a l'aplicació d'aquest Estudi.

Encara que no sigui obligatori es recomana reservar en el Pressupost del projecte una partida per a Seguretat i Salut, que pot variar entre l'1 % i el 2 % del PEM, en funció del tipus d'obra.

## **9. OBLIGACIONS DEL PROMOTOR**

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

A la introducció del R.D.1627/1997 i en l'apartat 2 de l'Article 2 s'estableix que el contractista i el subcontractista hauran de tenir la consideració d'empresari als efectes previstos en la normativa

sobre prevenció de riscos laborals. Com que a les obres d'edificació és habitual l'existència de nombrosos subcontractistes, serà previsible l'existència del Coordinador en la fase d'Execució.

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

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

## **10. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT**

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

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

- ✓ Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat.
- ✓ Coordinar les activitats de l'obra para garantir que les empreses i personal actuant apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen a l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'Execució de l'obra, i en particular, en les activitats a les que es refereix l'Article 10 del R.D.1627/1997.
- ✓ Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista i, en cas necessari, les modificacions introduïdes en el mateix.
- ✓ Organitzar la coordinació d'activitats empresarials previstes a l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- ✓ Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- ✓ Adoptar les mesures necessàries perquè sols les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

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

## **11. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL**

En aplicació de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista, abans de l'inici de l'obra, elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest Estudi Bàsic i en funció del seu propi sistema d'execució d'obra. En aquest Pla s'inclouran, si és necessari, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, i que no podran implicar disminucions dels nivells de protecció previstos en aquest Estudi Bàsic.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquest podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de la mateixa, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador. Quan no fos necessària la designació del Coordinador, les funcions que se li atribueixen seran assumides per la Direcció Facultativa.

Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o organismes amb responsabilitats en matèria de prevenció a les empreses que intervinguin en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de manera raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportunes. El Pla estarà a l'obra a disposició de la Direcció Facultativa.

## **12. OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRATISTES**

El contractista i subcontractistes estaran obligats a:

1. Aplicar els principis d'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i en particular:
  - ✓ El manteniment de l'obra en bon estat de neteja.
  - ✓ L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
  - ✓ La manipulació de diferents materials i la utilització de mitjans auxiliars.
  - ✓ El manteniment, el control previ a la posada en servei i control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris para l'Execució de les obres, amb objecte de corregir els defectes que pugessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
  - ✓ La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit de materials, en particular si se tracta de matèries perilloses.
  - ✓ L'emmagatzematge i evacuació de residus i runa.
  - ✓ La recollida de materials perilloses utilitzades.
  - ✓ L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
  - ✓ La cooperació entre tots els que intervinguin en l'obra.
  - ✓ Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
2. Complir i fer complir al seu personal el que s'estableix al Pla de Seguretat i Salut.
3. Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte les OBLIGACIONS sobre coordinació de les activitats empresarials previstes en l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes en l'Annex IV del R.D.1627/1997.

4. Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que hagin d'adoptar-se en el que es refereixi a seguretat i salut.
5. Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'Execució de l'obra.

Seràn responsables de l'Execució correcta de les Mesures preventives fixades en el Pla, així com a les OBLIGACIONS que li correspondran directament o, en el seu cas, als treballs autònoms contractats per ells. Tanmateix, respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les Mesures previstes en el Pla.

Les responsabilitats del Coordinador, Direcció Facultativa i el Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

### **13. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS**

Els treballadors autònoms estan obligats a:

1. Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en particular:
  - ✓ El manteniment de l'obra en bo estat d'ordre i neteja.
  - ✓ L'emmagatzematge i evacuació de residus i runa.
  - ✓ La recollida de materials perillosos utilitzats.
  - ✓ L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
  - ✓ La cooperació entre tots els que intervinguin en l'obra.
  - ✓ Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
2. Complir les disposicions mínimes establertes a l'Annex IV del R.D.1627/1997.
3. Ajustar la seva actuació conforme als deures sobre coordinació de les activitats empresarials previstes a l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular en qualsevol mesura de la seva actuació coordinada que s'hagués establert.
4. Complir amb les obligacions establertes per als treballadors en l'Article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
5. Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el R.D.1215/ 1997.
6. Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els terminis previstos en el R.D.773/1997.

7. Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut.

Els treballadors autònoms hauran de complir el que s'ha establert en el Pla de Seguretat i Salut.

#### **14. LLIBRE D'INCIDÈNCIES**

A cada centre de treball existirà, amb finalitat de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat i que serà facilitat pel Col·legi professional al que pertanyi el Tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat i Salut.

Haurà de mantenir-se sempre a l'obra i en poder del Coordinador. Hauran de tenir accés al llibre d'incidències, la Direcció Facultativa, els contractistes i subcontractistes, els treballadors autònoms, les persones amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que intervinguin, els representants dels treballadors, i els tècnics especialitzats de les Administracions públiques competents en aquesta matèria, els que podran fer anotacions en el mateix.

Únicament podran fer-se anotacions en el llibre d'incidències relacionades amb el compliment del Pla.

El R.D. 1.109/2007, de 24 d'agost, que desenvolupa la L. 32/2006 reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció, publicat en el BOE del dia 25 del mateix mes i que va entrar en vigor al dia següent, modifica en la seva Disposició final tercera l'apartat 4 de l'art °. 13 (Llibre d'incidències) de l'R.D. 1.627/1997, que ha quedat redactat en els termes següents:

"4. Efectuada una anotació en el Llibre d'incidències, el Coordinador en matèria de seguretat i salut durant la  
execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació de Coordinador, la direcció facultativa, hauran de notificar al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest. En el cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment de les advertències o observacions prèviament anotades en aquest Llibre per les persones facultades per a això, així com el supòsit a què es refereix l'article següent, haurà de remetre una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores. En tot cas, s'haurà d'especificar si l'anotació efectuada suposa una reiteració d'una advertència o observació anterior o si, per contra, es tracta d'una nova observació".

A partir d'ara només haurà de cursar còpia pel Coordinador de Seguretat i Salut o, si no, per la Direcció Facultativa, de l'anotació a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en els dos supòsits que especifica la nova redacció de l'apartat 4, de l'esmentat art °. 13: quan hi hagi incompliment de les advertències o observacions prèviament anotades el Llibre, per les persones facultades per a això, o quan s'ordeni la paralització dels talls o, si escau, de la totalitat de l'obra, per haver-se

---

apreciat circumstàncies de risc greu i imminent per a la seguretat i la salut dels treballadors, tal com estableix l'art °. 14 de l'esmentat Decret.

## **15. LLIBRE DE SUBCONTRACTACIÓ**

En compliment de la Llei 32/2006, a tota obra de construcció, cada contractista disposarà d'un Llibre de Subcontractació.

A aquest llibre que romandrà en tot moment a l'obra, quedarà reflectit, per ordre cronològic des de l'inici dels treballs, totes les subcontractacions realitzades a l'obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms, el seu nivell de subcontractació i l'empresa comitent, l'objectiu del seu contracte, la identificació de la persona amb facultats d'organització i direcció de cada subcontractista i, en el seu cas, dels representants legals dels treballadors de la mateixa, les respectives dates d'entrega de la part del Pla de Seguretat i Salut que afecti a cada empresa subcontractista i treballador autònom, així com les instruccions elaborades pel Coordinador de Seguretat i Salut per marcar la dinàmica i desenvolupament del procediment de coordinació establert, i les anotacions efectuades per la Direcció Facultativa sobre l'aprovació de cada subcontractació excepcional.

Al Llibre de subcontractació tindran accés el promotor, la direcció facultativa, el coordinador de seguretat i salut en fase d'execució d'obra, les empreses i treballadors autònoms que intervinguin a l'obra, els tècnics de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin a l'execució de l'obra.

## **16. PARALITZACIÓ DELS TREBALLS**

Quan el Coordinador i durant l'Execució de les obres, observes incompliment de les Mesures de seguretat i salut, advertirà al contractista i deixarà constància de tal incompliment en el llibre d'incidències, quedant facultat para, en circumstàncies de risc greu i imminent para la seguretat i salut dels treballadors, disposar la paralització de talls o, en cas necessari, de la totalitat de l'obra.

Informarà d'aquest fet als efectes oportuns, a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província on es realitza l'obra. Igualment notificarà al contractista, i en cas necessari als subcontractistes i/o autònoms afectats de la paralització i als representants dels treballadors.

## **17. INFORMACIÓ I CONSULTA DELS TREBALLADORS**

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

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

A Barcelona, a novembre de 2023