



## ORDRE D'ESTUDI PC-MIB-23111.1

### Millora de l'evacuació de l'estació de Ciutadella - Vila Olímpica de la línia 4 d'FMB. Barcelona

L'objecte dels treballs és la definició i valoració a nivell de projecte constructiu de totes les actuacions necessàries per a la millora de l'evacuació de l'estació de Ciutadella – Vila Olímpica i la millora de l'alimentació elèctrica de la línia L4 d'FMB.

#### 1. Dades generals

Tipus d'estudi	Projecte constructiu
Classe d'obra	Millora integral
Subclasse d'obra	Evacuació d'estació

#### Línia

METRO – L4 Trinitat Nova – La Pau

Estacions	Ciutadella – Vila Olímpica
Municipis afectats	Barcelona
Comarques	Barcelonès
Pressupost previst (PEC amb IVA)	15.000.000 €
Òrgan redactor	Infraestructures de la Generalitat de Catalunya

Termini de redacció	12 mesos
Lliurament de maqueta	8 setmanes abans del lliurament definitiu

Cal fer informació pública	No
----------------------------	----

Responsable del seguiment del projecte	Encarna Ramos González
--	------------------------



## 2. Definició de les obres a estudiar

En aquest sentit, l'abast d'aquestes actuacions inclou:

- Millora de l'accessibilitat: Itinerari adaptat entre carrer i andanes, amb rampes i ascensors segons s'escaigui.
- Millora de l'evacuació: Disminució del temps d'evacuació respecte la configuració existent i millora de la ventilació associada.
- Nou vestíbul
- Nova subestació de tracció
- Reposicions i adaptacions d'afeccions a les instal·lacions d'FMB i a tercers, provocats directament per l'obra.
- Adaptació de les obres a l'accessibilitat.

El projecte ha d'incloure una definició completa de tota l'obra necessària per a assolir els objectius anteriors, en concret, si s'escau, de les següent parts:

- Enderrocs i desconstruccions
- Moviment de terres
- Sortides d'emergència, pous de ventilació
- Fonaments, murs i estructures
- Impermeabilitzacions, sanejament i drenatge
- Infraestructura (nova i adaptació de l'existent)
- Arquitectura i senyalètica (inclosa la d'emergència)
- Elements d'evacuació
- Ventilació (confort i emergència)
- Instal·lacions de detecció i de protecció contra incendis
- Instal·lacions no ferroviàries (adaptacions)
- Elements electromecànics nous
- Control d'accessos derivats de l'actuació (noves i adaptació de les existents)
- Subministraments externs i escomeses per la nova actuació
- Reposició d'accessos, vials, instal·lacions i serveis afectats
- Mesures correctores d'impacte ambiental per l'actuació
- Auscultació i control d'infraestructures afectades
- Obres complementàries
- Arqueologia

## 3. Condicionants a tenir en compte

### 3.1. Antecedents

Per a la redacció del projecte caldrà tenir en compte:

- Estudi d'Alternatives "Millora de l'evacuació a totes les estacions de la xarxa d'FMB (L1, L2, L3, L4 i L5)", clau: EA-TM-04382. (2005)
- Projecte constructiu d'actuacions de millora de l'accessibilitat de l'estació de Ciutadella-Vila Olímpica de la línia 4 del FMB. Clau: TM-11020.F1 (2022)



- Proyecto de refuerzo estructural y nuevo acceso en la estación de metro de Ciudadela”. Redactat per INECO (1991)
- Esmenes presentades al projecte bàsic amb clau PB-TM-11020.

La documentació que es lliura com antecedents (EA, EP, EI, PB, PC, etc..) s'ha de considerar a tall d'exemple, i les seves solucions o definicions de traçat i/o geomètriques, no seran necessàriament les que es desenvolupin al projecte constructiu, podent variar, per la qual cosa es tindrà en compte que calgui estudiar altres solucions o alternatives al que s'ha projectat en els antecedents.

### **3.2. Estudis, projectes i obres coetànies**

Per a la redacció del present projecte caldrà tenir en compte el que recullin els següents estudis i projectes, en redacció de forma simultània:

- Estudi de ventilació “Renovació i millora del sistema de ventilació de la xarxa convencional d’FMB” de clau EZ-MGB-24033.
- Projecte constructiu “Millora de l'evacuació de l'estació de Barceloneta de la línia 4 d’FMB. Barcelona” de clau PC-MIB-23111.2
- Projecte constructiu “Millora de l'evacuació de la línia 4 de la xarxa d’FMB. Estacions de Joanic, Girona, Jaume I, Barceloneta, Poblenou, Besós. Barcelona” de clau PC-MIB-23111.3

També caldrà tenir en compte les obres en execució del següent projecte:

- Projecte constructiu d’actuacions de millora de l'evacuació i de l'accessibilitat de l'estació Ciutadella – Vila Olímpica de la Línia 4 d’FMB”, clau: TM-11020. (2017).

### **3.2. Paràmetres i criteris de disseny**

#### **3.2.1 Criteris generals de disseny:**

- Compliment normativa o recomanacions de seguretat
- Compliment normativa accessibilitat PMR (on sigui aplicable)
- Compatibilitat amb la urbanització i serveis urbans existents
- Minimitzar afeccions a l'explotació
- Minimitzar afeccions a tercers (vianants, trànsit, serveis urbans)
- Minimitzar cost i termini d'execució de l'obra
- Minimitzar cost d'explotació i manteniment

#### **3.2.2 Instal·lacions Ferroviàries. Subestació de tracció:**

La xarxa de Metro s'alimenta des d'un total de 34 subestacions de tracció per alimentació del material mòbil i de les estacions, túnels, tallers i cotxeres.

L'alimentació elèctrica a la catenària de L4 es realitza mitjançant les 6 S/E següents: SC Trinitat Nova, SC Fabra, SC Verdaguier, SC Urquinaona, SC Llacuna i SC Verneda.



El tram comprés entre Urquinaona i La Pau, d'una longitud total de 8 km, únicament disposa d'una subestació intermitja, la SC Llacuna. En cas de pèrdua d'aquesta subestació, ja sigui per manca de subministrament extern o bé per avaria de la pròpia subestació, les caigudes de tensió en catenària serien excessives i l'operació en hora punta es veuria compromesa.

Adicionalment, es dona la circumstància que tant SC Llacuna com la seva col·lateral SC Urquinaona reben subministrament des de la mateixa SE Receptora de Companyia, la SE Besós, pel que una avaria en les seves instal·lacions encara degradaria més el servei.

Es proposa la construcció d'una nova subestació de tracció al nou vestíbul de Ciutadella que reforci l'alimentació d'aquest tram de la L4.

### **3.3. Normativa genèrica**

Es tindrà en compte, i a mode enunciatiu i no limitatiu, i en tot allò que sigui de la seva aplicació (total o parcial), la següent normativa genèrica:

- Plec per a la redacció de projectes constructius d'obres ferroviàries d'Infraestructures.cat inclòs estudis seguretat i salut (Obra Civil) i control qualitat, normatives i memoràndums d'FMB en vigor.
- Especificació tècnica de interoperabilitat relativa a les «persones de mobilitat reduïda» als sistemes ferroviaris transeuropeos convencional y de alta velocidad convencional y de alta velocidad 2008/164/CE (CCE, 2007)
- Llei 20/1991 de 25 de Novembre de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques i d'aprovació del Codi d'accessibilitat (Decret 135/1995 de 24 de Març, i proposta de modificació de 30 de Setembre de 1999)
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- RD 1544/2007, de 23 de novembre, pel que es regulen les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per l'accés i utilització dels modes de transport per persones amb discapacitat (Ministerio de la Presidencia, 2007).
- Normes Tècniques sobre seguretat contra incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya (Generalitat de Catalunya, 1997)
- RD 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Código Técnico de la Edificación (normativa de referència).
- RD 470/2021, de 29 de juny, pel que s'aprova el Código Estructural.
- Llei 4/2006, del 31 de març, ferroviària.
- Llei 3/2007, del 4 de juliol, de l'obra pública.
- Llei 3/2010, de 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- Ordre INT/323/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques



complementàries del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DBSI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

- Ordre INT/324/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis
- NFPA 130 Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos

També serà d'aplicació tota la nova normativa o modificació de l'existent, que entri en vigor durant la redacció del projecte.

### **3.4. Instruccions particulars**

El contingut del projecte constructiu ha d'incloure, sense caràcter limitatiu, els estudis específics següents, per tal de justificar la solució projectada:

- Estudi de demanda i funcionalitat de l'estació que justifiqui la necessitat d'executar un nou vestíbul. Caldrà tenir en compte la demanada futura generada pels nous desenvolupaments urbanístics previstos en aquesta zona.
- Simulacions numèriques i gràfiques d'evacuació de l'estació en situació normal (hora punta) i en situació d'emergència.
- Estudi d'optimització de recorreguts i medis de transport vertical, mitjançant simulacions numèriques amb teoria de cues i gràfiques de l'accés i sortida del passatge. Optimització funcional i econòmica (d'instal·lació i d'operació).
- Simulacions numèriques i gràfiques de ventilació en confort i en emergència en túnel, estacions, sortides d'emergència i tallers i cotxeres (1D + CFD). Disseny prestacional de mesures contra incendis i d'evacuació (PBD-4). Certificació de verificació de disseny prestacional basat en simulació computacional (PBD). El certificat l'ha d'acreditar una entitat independent especialitzada.
- Estudi d'adequació de la solució proposada a l'esborrany de normes tècniques sobre seguretat contra incendis a la xarxa ferroviària soterrada de Catalunya (redactat al 2015) i a l'NFPA Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems.
- Afeccions a l'explotació ferroviària i a les instal·lacions actuals, definides i acotades en l'espai i en el temps, amb proposta d'actuacions i/o reposicions. Cal informe per part de TMB.
- Afeccions al trànsit viari i de vianants, i en general a l'espai urbà (paviments, jardineria, clavegueram, etc.) definides i acotades en l'espai i en el temps, amb proposta de reposicions. Cal informe per part de l'Ajuntament de Barcelona.
- Estudi d'Arquitectura amb perspectiva de Gènere.
- Estudi de les afeccions a la mobilitat per l'execució de les obres.
- Afeccions als serveis de companyies subministradores, definides i acotades en l'espai i en el temps. Informe valorat per part de les companyies subministradores, de les reposicions i nous subministraments.
- Vistes interiors i exteriors de la nova infraestructura (situació actual i situació de projecte).



- Estudi de sistemes, processos i fases constructives, i la seva afecció en superfície i en el temps.
- Estudi de sorolls i de vibracions en fase obra. Estudi per cadascun dels àmbits d'obra.
- Estudi de sorolls i de vibracions en fase d'exploració. Estudi per cadascun dels àmbits d'obra.
- S'inclourà definició de les mesures correctores necessàries en fase d'obra i en fase d'exploració. Separata del projecte per tramitació de la resolució de suspensió provisional dels objectius de qualitat acústica.
- Estudi de ventilació de confort i d'emergència a l'estació.
- Separata per a sol·licitud de l'informe previ de prevenció d'incendis a la Direcció del Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament de l'Ajuntament de Barcelona.
- Estudi de situacions provisionals i del procés constructiu (infraestructura i instal·lacions), amb diagrames "espai-temps".
- Estudi geològic-geotècnic.
- Comprovació estructural i modelització del terreny per mètodes numèrics en 3D, amb anàlisi tenso-deformacional, de moviments i dels danys en edificis i infraestructures.
- Estudi de gestió de residus
- Sistema d'Avaluació d'Inversions en Transport (SAIT). Aquesta metodologia es pot obtenir a través de l'enllaç següent:  
[http://territori.gencat.cat/ca/03\\_infraestructures\\_i\\_mobilitat/carreteres/SAIT/](http://territori.gencat.cat/ca/03_infraestructures_i_mobilitat/carreteres/SAIT/).
- Estudi de cost/benefici
- Estudi de procedència de materials i situació d'abocadors
- Estudi d'implementació de mesures de protecció per evitar exposicions de la població al radó.
- Anàlisi de les emissions. Caldrà analitzar amb detall el volum, en tones, dels gasos efecte hivernacle emesos o estalviats per l'execució d'aquesta actuació. Tenint en consideració la construcció de l'obra, el manteniment de la infraestructura, l'operació dels serveis i l'impacte pels canvis de mobilitat dels usuaris.
- Es realitzarà un control arqueològic durant els treballs de moviments de terres. El seguiment arqueològic durant la fase d'obres, es farà sota la direcció d'un arqueòleg, amb la corresponent autorització de la Direcció General del patrimoni Cultural.
- Treballs de seguiment arqueològic amb la realització de rases/cales arqueològiques de sondatge, que comporta la necessitat de realitzar la vigilància arqueològica de les feines que s'hi desenvolupin a la zona i, en concret, de les tasques a realitzar durant la campanya geotècnic afectada pel Projecte.  
Aquest treballs inclouen la tramitació administrativa, treballs de camp, realització de cales de reconeixement amb documentació arqueològica, Memòria tècnica, segons normativa de la Direcció General del Patrimoni Cultural de la Generalitat de Catalunya (Decret 78/2002, de 5 de març, del Reglament de protecció del patrimoni arqueològic i paleontològic de Catalunya / DOGC 3594, de 13-05-2002) i registre de la memòria final.

La documentació definitiva del projecte caldrà que sigui estructurada per a poder licitar les obres per lots, si ho requereix Infraestructures.cat i/o la DGIM. La forma d'estructurar-ho es definirà durant la redacció del projecte.



Durant el desenvolupament dels treballs es redactaran els informes, estudis i documents necessaris al respecte.

No es podrà tancar el projecte fins assolir les limitacions pressupostàries i vigents de terminis durant la redacció del projecte.

#### **4. Altres aspectes**

##### **Instruccions BIM**

Per redactar aquest encàrrec s'utilitzarà la metodologia i tecnologia BIM com a mínim per:

- Visualitzar la solució i facilitar la interpretació i comunicació del projecte, tot generant plànols més coherents, analitzant els punts crítics del projecte i identificant i ubicant elements/material dins de l'edifici/infraestructura per a prendre decisions.
- Garantir la coordinació entre disciplines del procés de disseny i constructiu, tot detectant els problemes potencials de forma anticipada i la resolució de problemes de coordinació entre disciplines, lots i/o oficis.
- Facilitar la traçabilitat de l'avanç del projecte, fent el seguiment del desenvolupament del projecte, analitzant les propostes de canvi, identificant clarament la zona afectada, millorant la traçabilitat de les decisions de canvi i gestionant l'arxiu de documents del projecte, relacionant-los entre sí.
- Controlar l'estimació de pressupost durant tot el procés, verificant els amidaments en les diferents fases del projecte.
- Assegurar el lliurament d'informació certa i fiable adequada a les necessitats de les diferents fase de l'actuació, tot identificant i ubicant elements/materials dins de l'edifici/infraestructura i facilitar la transferència d'informació de projecte als diferents actors que participen en el disseny, licitació, execució i operació de l'actuació.

En el marc de la redacció d'aquest encàrrec s'estudiarà utilitzar la metodologia i tecnologia BIM per tal de donar compliment i facilitar la comprovació del paràmetres, criteris de disseny, normativa i instruccions particulars.

Vist i plau,  
Maria Calix Obensa  
Subdirectora general de Projectes i Obres  
Signat electrònicament

David Prat Soto  
Director general d'Infraestructures de Mobilitat  
Signat electrònicament