



Plec de Prescripcions Tècniques

Acord Marc d'Instal·lacions d'Infraestructures de Telecomunicacions

Expedient: 12000403

Juny de 2024

Versió 1.0

**Implantació i Coordinació d'Obres
Àrea de Tecnologia**

Oscar Borrajo Canal
Tècnic Implantació de Tecnologia

Índex de continguts

1. Presentació	4
2. Objecte de l'acord marc.....	4
2.1. Contractes Basats.....	4
3. Àmbit de l'acord marc.....	5
4. Metodologia de treball	6
5. Prescripcions del nou equipament.....	6
5.1. Infraestructura de Telecomunicacions	7
5.1.1. Cable de coure.....	7
5.1.1.1. Cablejat estructurat.....	7
5.1.1.2. Repartidors per cables STP	8
5.1.1.3. Tirantets d'assignació de cablatge estructurat.....	8
5.1.2. Fibra òptica	9
5.1.2.1. Cable de fibra òptica MM	9
5.1.2.2. Repartidor de fibra MM	10
5.1.2.3. Tirantet de fibra MM	11
5.1.2.4. Cable de fibra òptica SM.....	11
5.1.2.5. Repartidors de fibra SM	12
5.1.2.6. Tirantets de fibra SM.....	12
5.1.3. Cambres de telecomunicacions i armaris auxiliars.....	13
5.1.3.1. Cambra de comunicacions auxiliar.....	14
5.1.3.2. Cambra auxiliar reduïda (armari mural).....	14
5.1.4. Armari remot (Armari mural reduït).....	15
5.1.4.1. Especificacions d'armari remot model 16 ports metàl·lic	16
5.1.4.2. Especificacions d'armari remot model 16 ports de polièster	17
5.2. Xarxa IP MPLS	18
5.3. Xarxa WiFi	18
5.4. Sistema de videovigilància.....	19

5.5. Sistema de megafonia	19
5.6. Sistema d'Informació al Passatge.....	20
5.7. Sistema de telefonia i interfonia	20
5.7.1. Telefonia	20
5.7.2. Telefonia DECT	20
5.7.3. Sistema de interfonia	21
5.8. Beacons Bluetooth.....	21
5.9. Control d'accessos.....	23
5.10. MouTV	25
5.11. Altres sistemes.....	25
6. Documentació.....	25
6.1. Format de la documentació	26
7. Criteris ambientals	26
8. Requisits d'instal·lació	26
9. ANNEXES	26
9.1. Amidaments de l'Abast	26
9.2. Plecs de normatives d'instal·lacions	26
9.3. Prevenció de Riscos Laborals	27

1. Presentació

TMB(Transports Metropolitans de Barcelona) és una companyia formada per FMB(Ferrocarril Metropolità de Barcelona), TB(Transports de Barcelona), Funicular de Montjuic, Telefèric de Montjuic i Tramvia Blau. TMB, en totes les seves instal·lacions, està dotada d'una infraestructura de telecomunicacions formada per diferents sistemes. TMB és una companyia en continu creixement, amb noves necessitats de tecnologia, que requereixen del desplegament de noves infraestructures i d'equipament tecnològic específic.

2. Objecte de l'acord marc

L'objecte del present plec és la definició prescripcions tècniques dels contractes basats que s'adjudicaran en el si de l'acord marc mitjançant la definició de l'abast tècnic dels treballs a realitzar. Aquests treballs tindran per objecte la realització de les instal·lacions i els subministraments en l'àmbit de les telecomunicacions a les diferents edificis i instal·lacions de TMB, incloent totes les organitzacions que la formen.

L'organització interna de Transports Metropolitans de Barcelona s'ha establert per a la normal operació i manteniment dels seus serveis de transport col·lectiu, però no disposa dels mitjans personals ni materials per l'execució d'obres de renovació o millora en l'àmbit de les telecomunicacions, pel que aquestes necessitats es cobreixen mitjançant contractacions externes. S'ha considerat convenient agrupar en un acord marc la contractacions d'aquestes obres, amb la finalitat de disposar d'un conjunt de proveïdors qualificats i poder adjudicar, a través de contractes basats, les obres en l'àmbit de les telecomunicacions dins del temps de durada de l'acord marc.

Els preus ofertats seran establerts per tota la duració del present acord marc i no es podran sobrepassar durant la duració total d'aquest, incloent les possibles prorrogues.

2.1. Contractes Basats

Les diferents necessitats que seran definides al present acord marc serviran per realitzar contractes basats. Aquests contractes inclouran l'abast i els diferents amidaments per l'execució dels treballs necessaris en cada cas.

3. Àmbit de l'acord marc

L'àmbit d'actuació d'aquest acord marc inclou totes les instal·lacions pertanyents a TMB.

TMB disposa de diferents instal·lacions, entre les quals es troben principalment:

- Xarxa de Metro Barcelona
 - Totes les estacions, túnels i dependències de les línies convencionals i automàtiques
 - Tallers i dipòsits de trens
- Centres Operatius de Negoci (CON) d'autobusos de Transports de Barcelona(TB)
- Edificis i centres d'oficines corporatius
- Tramvia Blau
- Telefèric de Montjuic
- Funicular de Montjuic

TMB disposa d'una extensa xarxa de telecomunicacions formada per diferents sistemes. Els principals sistemes de telecomunicacions son:

- Infraestructura de telecomunicacions
 - Cable de Coure
 - Cablejat estructurat
 - Cablejat 25 parells
 - Fibra òptica
 - Cambres de telecomunicacions i armaris auxiliars
- Xarxa IP MPLS
- Xarxa WiFi
- Control de presència
- Telefonía i interfonia
- Megafonia
- Sistema d'Informació al Passatge
- Videovigilància
- Beacons Bluetooth
- Control d'accessos
- MouTV
- Altres sistemes de les xarxes de transport de TMB.

4. Metodologia de treball

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

Les activitats que puguin afectar al servei de Ferrocarril Metropolità de Barcelona (FMB) han de disposar d'un Pilot Homologat de Seguretat (PHS-I), que serà l'encarregat de fer aplicar les normes de seguretat ferroviària i de realitzar totes les comunicacions necessàries amb el Centre de Control de Metro. El PHS-I és una figura que exerceix de recurs preventiu per a treballs en zona de vies pel que es regeix per la mateixa normativa d'aplicació.

La realització dels treballs elèctrics en cambres de Baixa tensió i SAI han de disposar d'un Pilot Homologat de Seguretat (PHS-II). També serà necessària la figura de pilot PHS-II per a realitzar treballs en dependències d'alta tensió.

El contractista haurà de disposar dels seus propis mitjans d'elevació adequats per a la realització dels treballs en alçada i en cap cas TMB facilitarà cap d'aquests mitjans. En tots els casos els mitjans d'elevació hauran de complir la normativa vigent de PRL.

L'horari de treballs serà acordat en cada cas amb els diferents departaments de TMB afectats. Serà preferentment horari nocturn i reduït, encara que en algun cas i per necessitats del servei pot ser que aquests treballs s'hagin de fer obligatòriament en horari diürn. Per necessitats greus del servei es poden anul·lar els treballs previstos en qualsevol moment.

Finalment, a totes les contractacions es requerirà un document "As Built" de totes les instal·lacions, de les noves ubicacions, de la ubicació de tot el nou equipament i definició de l'estesa del cablejat i canalitzacions.

Cada contracte basat definirà els terminis d'execució, incloent l'intercanvi de documentació en àmbit de Prevenció de Riscos Laborals, planificació, execució dels treballs, configuracions, posades en servei, proves i documentació del projecte.

5. Prescripcions del nou equipament

En aquest apartat es detallen les especificacions dels diferents sistemes que podran ser àmbit de la solució a implementar. Les solucions es detallaran a cada contracte basat.

Les especificacions que es detallin als contractes basats tindran valor per sobre dels aquí enumerats.

5.1. Infraestructura de Telecomunicacions

5.1.1. Cable de coure

5.1.1.1. Cablejat estructurat

El cablejat estructurat sempre complirà amb la limitació de distància màxima no superior als 90m.

Sempre que aquesta distància s'excedeixi s'estudiarà en cada cas la necessitat d'instal·lar una nova cambra de comunicacions o armari auxiliar.

El cablejat estructurat a instal·lar haurà de complir amb les següents especificacions:

- Cable de 4 parells S/FTP (cablejat estructurat)
 - Cable S/FTP de 100 Ohm
 - 4 * 2 * AWG 23/1
 - Apantallament individual d'ALPO
 - Apantallament global d'ALPO
 - Fil de drenatge AWG 23/1
 - Nivell 7 (1000 MHz)
 - Certificat CAT 7 EIA/TIA 568 TSB 36
 - Utilització en aplicacions de fins 1000 MHz (Nivell 7) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
 - D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
 - EN50173; EN50173 2^a edició
 - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2^a edició
 - EN50167; EN50169
 - prEN50288-2-1 Juny 1999
 - D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
 - ISO/IEC 11801 2^a edició
 - prEN50288-5-1 Juny 1999
 - Marcatge CE
 - Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
 - Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
 - Codi de colors:
 - blanc-blau / blau
 - blanc-taronja / taronja
 - blanc-verd / verd
 - blanc-marró / marró

- Característiques elèctriques a 20°C
 - Resistència DC máx. 75 Ohm/km
 - Resistència aïllament mín. 5 GOhm x km
 - Capacitat mútua nominal 42 pF/m
 - Retràs de propagació aprox. 4 ns/km
 - Velocitat de propagació 0.8 c
 - Trans. d'impedància 10 mOhm/m a 10 MHz
 - Impedància $100 \Omega \pm 5\%$
 - Test de voltatge V_{eff} máx. 125 V.

- Característiques de transmissió a 500MHz:
 - Atenuació (dB/100m) 44.1
 - NEXT (dB) 62
 - ACR-N (dB) 18
 - PS-NEXT (dB) 59
 - PS-ACR-N (dB) 15
 - ACR-F (dB) 43
 - PS-ACR-F (dB) 37
 - RL (dB) 17.3

- Característiques mecàniques
 - Marge de temperatura -20° a 60°C (instal·lacions fixes)
 - Radi de curvatura mín. 4 x diàmetre
 - Retardant a la flama D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
 - Diàmetre 7,5 mm
 - Pes 59 Kg/Km
 - Capacitat calorífica 0,55 MJ/m

5.1.1.2. Repartidors per cables STP

Tindran un dimensionament per 24 presses del tipus RJ45 STP classe E, amb connectivitat LSA+ posterior. Estaran preparats per a la seva instal·lació a l'interior d'un armari bastidor de 19", d'una unitat d'alçada.

5.1.1.3. Tirantets d'assignació de cablatge estructurat

Per la pròpia filosofia del sistema de cablatge estructurat, l'assignació d'un cert servei a un cert punt d'usuari, es proporciona interconnectant els repartidors del sistema de cablatge estructurat.

Aquesta interconnexió es realitza amb tirantets de cable flexible, del tipus corresponent al cable del subsistema horitzontal que connecten, connectoritzats adequadament i de la longitud necessària.

- Tirantets per cables STP

Les seves principals característiques són:

- Basats en cable flexible de quatre parells de categoria 6A, amb galga AWG27 i protecció electromagnètica.
- Apantallats per parells i pantalla global d'alumini mylar.
- Longitud d'1 metre mínim
- Connectors als extrems del tipus RJ45 d'alta diafonia.

- Punts d'usuari per cable STP

- Seran punts tipus RJ45 STP per presses simples o dobles
- Estaran totalment faraditzades.
- La connexió del cable es farà segons LSA+
- Seran integrables en caixes universals de 80x80 mm per a dues presses.
- Tindran finestra per tapar en cas que no hi hagi connexió del tirantet de l'usuari per evitar l'entrada de pols.
- Disposaran de superfície per retolar la identificació del punt d'usuari.

5.1.2. Fibra òptica

5.1.2.1. Cable de fibra òptica MM

Les mànegues de fibres òptiques multimode han de ser de 50/125 micres d'índex gradual per utilitzar-les en 850 y 1300 nm. (OM3).

Les mànegues han de ser de 12 FO o 6 FO amb coberta exterior groga composta per material retardant de la flama, baixa emissió de fums i sense contingut d'halògens, amb un gruix mínim d'1'4 mm. Acomplirà les normes EN 50265-2-1, EN 50268, EN 50267-2-1 i EN 50267-2-2.

Característiques òptiques i geomètriques

- | | | |
|----------------------------|---|--------------------|
| • Atenuació a 850 nm | - | $\leq 2'5$ dB/km |
| • Atenuació a 1300 nm | - | $\leq 0'7$ dB/km |
| • Ample de banda a 850 nm | - | > 1500 MHz*km |
| • Ample de banda a 1300 nm | - | > 500 MHz*km |
| • Obertura numèrica | - | $0'200 \pm 0'015$ |
| • Diàmetre del nucli-mode | - | 50 ± 3 μ m |

- Diàmetre del revestiment - $125 \pm 2.0 \mu\text{m}$
- Error de concentricitat nucli-revestiment - $\leq 1 \mu\text{m}$
- No circularitat del nucli - $\leq 5\%$
- No circularitat del revestiment - $\leq 0.7\%$
- Diàmetre del recobriments primari - $242 \pm 5 \mu\text{m}$

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig i característiques no especificades d'acord amb les recomanacions G.651 del CCITT

El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica des de la data de recepció.

Aquestes fibres han de complir les següents normatives o estàndards:

- IEC 60793-2-10 A1a.1, A1a.2 y A1a.3,
- ISO/IEC 60794-1-1
- TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC-A, TIA/EIA-492AAAD,
- TIA/EIA 568C.

Han de disposar Euroclase Dca-s2,d2,a2

Disposar de certificat CE.

5.1.2.2. Repartidor de fibra MM

És l'element on es realitzen les connexions del cable de fibra cap a l'exterior, permetent que els equips de comunicacions puguin connectar-se a la fibra òptica.

Les característiques del mòdul de connexions o patch-panel han d'estar adaptats al tipus d'adaptador femella – femella ST (per fibres òptiques multimode OM3).

Físicament, està format per una caixa metàl·lica estanca preparada per a la seva instal·lació en un armari de comunicacions de la cambra de comunicacions (bastidor de 19").

El dimensionament unitari d'aquests mòduls serà:

Mòdul per adaptadors femella – femella ST: 24 posicions i 1 unitat d'alçada.

La quantitat a subministrar i instal·lar dependrà de la topologia de la fibra òptica i es presenta en els amidaments corresponents i serà verificat sota replanteig.

Tots els punts de connexió dels patch-panels aniran serigrafiats numèricament de forma consecutiva, de forma que una connexió quedi identificada d'una forma unívoca.

Els mòduls de connexions permetran l'entrada de fibra per la seva part posterior, mitjançant junta d'estanqueïtat o elements premsaestopes amb tubulars corrugades metàl·liques, que eviti l'entrada de pols i petits rosegadors.

5.1.2.3. Tirantets de fibra MM

Els tirantets seran bifibra OM3 color aqua amb connector ST en el costat del repartidor i a definir segons equip de connexió.

Els tirantets seguiran els següents criteris d'instal·lació:

- En cas d'instal·lació interna dins el grup d'armaris de comunicacions, els tirantets s'instal·laran protegits amb espirall de plàstic. Mai quedaran embridats de forma que al tancar la brida es pugui trencar la fibra de l'interior del cable monofibra.
- En cas que el tirantet hagi de sortir fora dels armaris de comunicacions per a la connexió d'un equip exterior, els tirantets s'instal·laran a l'interior d'una tubular corrugada amb anima d'acer o canaleta de plàstic M1 i zero al·lògens, a mode de protecció mecànica, des de la sortida dels armaris fins l'arribada a l'equip.

En tots els casos, en la seva connexió als equips i al mòdul de connexions, els tirantets de fibra òptica quedaran correctament ordenats i etiquetats.

Mai s'instal·laran de forma que pugin patir esforços mecànics.

La longitud dels tirantets serà l'adient per al recorregut que han de seguir en la connexió del mòdul de connexions i de l'equip que connectin.

5.1.2.4. Cable de fibra òptica SM

Les mànegues de fibres òptiques monomode han de ser de 6 i 12 FO i de 9/125 micres d'índex gradual per utilitzar-les en 1300 y 1550 nm.

- Especificacions

Número de fibres	6
Diàmetre tub central	$3,5 \pm 0,2$ mm
Elements de tracció	Fibres de vidre reforçades bloquejats a l'aigua
Coberta exterior	Termoplàstic LSZH
Color	Groc
Diàmetre exterior	$7,2 \pm 0,3$ mm
Diàmetre del revestiment	125 ± 2.0 µm
Tracció màx. permanent	1.000 Newton
Tracció màx. instal·lació	1.800 Newton
Màxim aixafament	1.500 Newton /10 cm
Rang de temperatures	Des de -30°C fins a +70°C
Radio de curvatura mínim	20 vegades el diàmetre exterior

El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica des de la data de recepció.

Aquestes fibres han de complir les següents normatives o estàndards:

- IEC 60793-2-10 A1a.1, A1a.2 y A1a.3
- ISO/IEC 60794-1-1
- TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC-A, TIA/EIA-492AAAD
- TIA/EIA 568C

Han de disposar Euroclasse Dca-s2,d2,a2

Disposar de certificat CE.

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig, i característiques no especificades d'acord recomanacions CCITT G.652 i G.650. 8/18.

5.1.2.5. Repartidors de fibra SM

És l'element on es realitzen les connexions del cable de fibra cap a l'exterior, permetent que els equips de comunicacions puguin connectar-se a la fibra òptica.

Les característiques del mòdul de connexions o patch-panel han d'estar adaptats al tipus d'adaptador femella – femella FC (per fibres òptiques monomode).

Físicament, està format per una caixa metàl·lica estanca preparada per a la seva instal·lació en un armari de comunicacions de la cambra de comunicacions (bastidor de 19”).

El dimensionament unitari d'aquests mòduls serà:

Mòdul per adaptadors femella – femella FC: 24 posicions i 1 unitat d'alçada.

La quantitat a subministrar i instal·lar dependrà de la topologia de la fibra òptica i es presenta en els amidaments corresponents i serà verificat sota replanteig.

Tots els punts de connexió dels patch-panels aniran serigrafiats numèricament de forma consecutiva, de forma que una connexió quedi identificada d'una forma unívoca.

Els mòduls de connexions permetran l'entrada de fibra per la seva part posterior, mitjançant junta d'estanqueïtat o elements premsaestopes amb tubulars corrugades metàl·liques, que eviti l'entrada de pols i petits rosegadors.

5.1.2.6. Tirantets de fibra SM

Els tirantets seran bifibra color groc amb connector FC en el costat del repartidor i a definir segons equip de connexió.

Els tirantets seguiran els següents criteris d'instal·lació:

- En cas d'instal·lació interna dins el grup d'armaris de comunicacions, els tirantets s'instal·laran protegits amb espirall de plàstic. Mai quedaran embridats de forma que al tancar la brida es pugui trencar la fibra de l'interior del cable monofibra.
- En cas que el tirantet hagi de sortir fora dels armaris de comunicacions per a la connexió d'un equip exterior, els tirantets s'instal·laran a l'interior d'una tubular corrugada amb anima d'acer o canaleta de plàstic M1 i zero al·lògens, a mode de protecció mecànica, des de la sortida dels armaris fins l'arribada a l'equip.

En tots els casos, en la seva connexió als equips i al mòdul de connexions, els tirantets de fibra òptica quedaran correctament ordenats i etiquetats.

Mai s'instal·laran de forma que pugin patir esforços mecànics.

La longitud dels tirantets serà l'adient per al recorregut que han de seguir en la connexió del mòdul de connexions i de l'equip que connectin.

5.1.3. Cambres de telecomunicacions i armaris auxiliars

Els nous punts de cablejat estructurat no poden ser instal·lats superant els 90m de cablejat Ethernet fins a la cambra de comunicacions més propera. En els casos que no sigui possible no excedir aquesta limitació, es crearan més cambres de comunicacions auxiliars, o armaris de comunicacions auxiliars murals en aquelles ubicacions amb espai insuficient per a la creació d'una cambra.

Disposarem de les diferents possibilitats:

- Nova Cambra de Comunicacions Auxiliar.
On l'espai permeti la construcció d'una nova cambra de comunicacions auxiliar i futurs equips ho requereixin optarem per aquesta opció. Aquesta cambra auxiliar disposarà d'un espai tancat i adequat, amb condicions de climatització, alimentació elèctrica i espai adequades per a qualsevol nou equip. Disposarà d'un armari de 19" de 42u d'alçada complet per la instal·lació d'equips.
- Nova Cambra de Comunicacions Auxiliar reduïda (Armari).
En aquest cas parlem d'una cambra de comunicacions auxiliar però sense el tancament de la cambra per a ubicacions on no es disposi de l'espai suficient per a la instal·lació d'una cambra auxiliar. No disposaran de climatització. L'armari serà un armari mural de 19" de 21u d'alçada per la instal·lació d'equips.
- Nou Armari Remot.
En el cas de que no disposem d'ubicació per a la creació d'una nova cambra de comunicacions, o la quantitat de punts de comunicacions remots que parteixin de la mateixa no la justifiqui optarem per a la instal·lació d'un armari remot de comunicacions,

que disposarà del seu switch, alimentació de SAI però no permetrà la seva ampliació ni la instal·lació d'altres equips. Segons l'armari s'ubiqui en túnel o en estació, aquest serà de fibra-polièster o metàl·lic respectivament.

5.1.3.1. Cambra de comunicacions auxiliar

No està previst en l'actual acord marc incloure treballs d'instal·lacions de noves cambres de comunicacions.

Si que està previst l'ampliació de les cambres existents amb nous armaris de comunicacions (racks), tant a cambres de comunicacions principals (CCP) com a cambres de comunicacions auxiliars (AX).

5.1.3.2. Cambra auxiliar reduïda (armari mural)

En els emplaçaments on no es possible instal·lar una nova cambra de comunicacions o un armari de peu, s'instal·larà un armari mural i basculant de 21u d'alçada en 19", amb porta de vidre i amb bombí KABA segons el pla de tancament de FMB.

En el seu interior s'instal·larà electrònica i cablejat de diferents tipus, ha d'incloure regleta d'endolls per a rack de 19". L'armari s'etiquetarà segons els criteris de TMB.

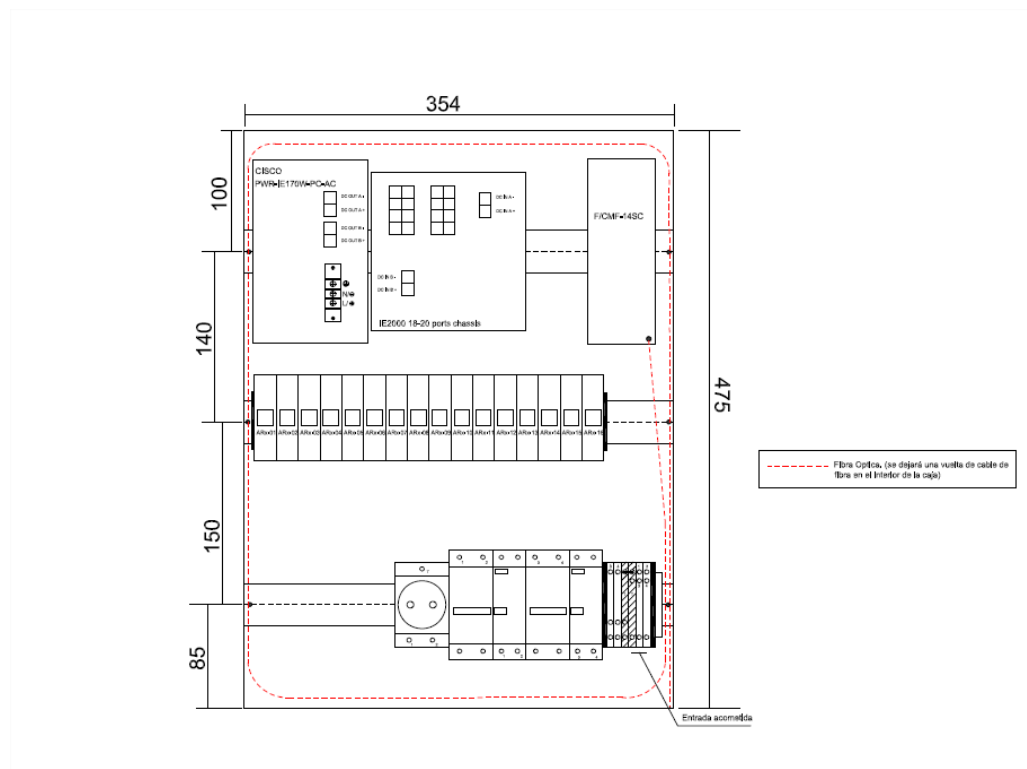
- Característiques de l'armari:
 - Grau de protecció IP54 en combinació amb placa entrada de cables tancada, a dalt i a baix.
 - Material:
 - Peça mural i basculant: xapa d'acer d'1,5 mm. RAL 7035.
 - Porta transparent (RAL 7035) amb cristall de seguretat monocapa, 3 mm.
 - Superfície:
 - Texturizada
 - Dimensions:
 - Alçada: 1012 mm
 - Amplada: 600 mm
 - Profunditat: 573 mm
 - 21 UA (unitats d'alçada per muntatge d'equips i repartidors)
 - Accessoris
 - Muntants de 19" (instal·lats a 15 cm de profunditat sobre les guies).
 - Guies de perfil en retícula UA, per equipament de 19" en la part anterior i posterior, fabricat en xapa d'acer de 1.5 mm amb perforacions integrades de 482.6 mm tant rodones com quadrades en retícula de DIN 43660 de 25 mm. Pintades en RAL 7032.
 - Angle per al muntatge centrat de les guies de perfil de 19".

- Fixacions laterals per a guies de perfil de 19", per contrarestar una possible torsió produïda per una distribució desigual de la càrrega.
- Parets interiors per a la gestió de cablatge.
- Power Box - Caixa per poder alimentar amb endolls Schuko de 16 A l'equipament a instal·lar dins de l'armari. La instal·lació es realitzarà a la part inferior de l'armari.
- Alimentat de la sortida protegida "endolls i il·luminació" de la caixa d'alimentació de tensió pròpia de cada armari.
- Instal·lada en la part anterior de l'armari.
- Connexió amb cargols M5, dos terminals de posta terra 25 mm², amb dos aïlladors, incloïen material de fixació.

5.1.4. Armari remot (Armari mural reduït)

En determinades ubicacions, per dimensions o requisits tècnics, no serà possible la instal·lació d'un armari mural tal com es descriu al punt anterior. En aquests casos es realitzarà la instal·lació d'un armari de mides reduïdes, a l'interior del qual es podrà instal·lar un equip d'electrònica de xarxa industrial i reduït. Aquest tipus d'armari té la limitació de que només podrà donar servei de xarxa MPLS i a un número limitat de 16 dispositius.

Esquema tipus d'armari remot estàndard:



Depenent de la ubicació, i sota criteri de TMB, aquest armari pots ser metàl·lic o de polièster:

5.1.4.1. Especificacions d'armari remot model 16 ports metàl·lic

Component	Característiques	Marca	Referencia	Descripció	Quant
Envoltant "Especial TMB"	Armari metàl·lic amb porta IP65	RITTAL	ES8050076	AE Armari compacte 400x500x210 RAL7035, Amb placa de muntatge i escotadures a ambdós laterals.	1
Sistema de Tancament	Maneta amb bombí + maneta lliure	RITTAL	2537000 + 2533000	SZ Maneta Confort Mini p/AE p/cilindre mitjà + SZ Maneta plàstica execució B RAL9011	INC.
Bombí	Cilindre mitjà – Kaba Quatro	KABA	ES8002197	Pla de tancament: TY50099 (20)	INC.
Ventilació	Filtre IP 54 amb estora filtrant	RITTAL	2Ud. x 3238200	SK Filtre de sortida p/ SK3238.1xx RAL7035	INC.
Tapa Cega	Tapa cega p/ventilador amb filtre IP 54	RITTAL	2Ud. x 3238020	SK Coberta cega SK3238.xxx	INC.
Entrada/sortida de cables	4xPG21-M32 + 1xPG16-M25 + 2xPG13-M20 + PG11-M20	INTERFLEX	4Ud- 337324 1Ud- 337254 2Ud- 337224 1Ud- 337204	Ràcords Metàl·lics per a tub flexible d'ànima metàl·lica o niló tipus Inteflex Ondaplast o Heliplast	8
Carril DIN	3 Carrils de 350mm de longitud, perfil baix	Varis	35mm x 7,5mm	Carril metàl·lic cec o perforat per a muntatge d'elements	3
Switch	Switch industrial de 16P RJ45 amb POE	CISCO	IE-2000-16PTC-G-E	Switch POE de 16+4P	1
Transceiver de Fibra	Transceiver de Fibra Òptica Multimode p/Switch	CISCO	GLC-SX-MMD	Mòdul transceptor de Fibra Òptica Multimode per a switches	4
Font alimentació	Font industrial per a Switches IE	CISCO	PWR-IE170W-PC-AC=	Font alimentació família IE 170W AC-DC	1
Caixa de F.O.	Caixa de distribució FO tipus Industrial	FIBERCOM	F/CMF-14SC RUB-DIN F/SPE-24-10 F/HPF-ST/ST-MM (x6Ud.) F/CDE-ADSC/ST (x6Ud.) F/R09-S106P0-02 (x6Ud.)	Caixa de Distribució FO Mural 14ST (152x105x56) amb accessoris per a la utilització de 6 ports ST en la part inferior.	1
Roseta de Carril p/RJ45	Roseta industrial d'un RJ45 tipus Keystone per a muntatge en carril DIN	LEONI-KERPEN	LKD9A5011300000	Mecanisme plàstic de muntatge en Carril DIN per a suport de connector RJ45 tipus Keystone	16
Tapa per a roseta	Tapa p/roseta industrial	LEONI-KERPEN	LKD9A5011310000	Complement de tapa final del mecanisme de suport	2
Connector RJ45	Connector RJ45 Femella Cat.6A blindat, tipus Keystone	LEONI-KERPEN	LKD9A5010100000	Connector RJ45 Femella Cat.6A blindat, tipus Keystone.	16
Conjunt Magneto+ Diferencial 6A	Magneto-tèrmic 2 pols 6A corba C amb diferencial associat tipus Vigi de 30mA Classe A Super-Immunitzat.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79206 + A9Q31225	Conjunt de protecció magneto-tèrmica amb diferencial associat tipus Vigi, per a alimentació del Switch.	1
Conjunt Magneto+ Diferencial 10A	Magneto-tèrmic 2 pols 10A corba C amb diferencial associat tipus Vigi de 30mA Classe A Super-Immunitzat.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79210 + A9Q31225	Conjunt de protecció magneto-tèrmica amb diferencial associat tipus Vigi, per a alimentació del Switch.	1

Component	Característiques	Marca	Referencia	Descripció	Quant
Base Schuko 16A 2P+T	Base d'endoll industrial tipus Schuko, p/ carril DIN	SCHNEIDER ELECTRIC	VDE 0620 NEN 1020	Base d'endoll tipus Schuko de muntatge en Carril DIN per a donar alimentació elèctrica al Switch	1
Bornes elèctriques	Borna 3 Pols, clema Cep, 6mm, 4 unitats grises i 2 unitats terra	WAGO	4Ud x 282-681 o 2006-1302 2Ud x 282-687 o 2006-1307 2Ud x 282-328 o 2006-1391/2 2Ud x 249-116	Bornes de carril de connexió ràpida per pressió per a cable fins 6mm. Inclou accessoris, tapes i topes finals.	6
Tirantet de FO	Tirantet MM bifibra OM3 50/125 ST-LC de 2mts	FIBERCOM	F/LAT-Z683PP-02	Tirantet de Fibra Òptica MultiMode OM3 (50/125) Doble ST/PC-LCD/PC 02 Metres	2
Tirantet de Coure	Tirantet RJ45 STP at.6A de 0,5mt	LEONI-KERPEN	LKF9AA230200000	Tirantet de cable de coure tipus STP, RJ45 mascle, cat6A, de 50cm.	16
Petit material	Cable de 2x1mm Negre i Vermell Cable unifilar de 2,5mm2 color Negre Cable unifilar de 2,5mm2 color Marró Cable unifilar de 2,5mm2 color Verd/Groc Punteres buides i terminals diversos Numeració per a cables i bornes Suport autoadhesiu p/brida			Cablejat per a interconnexió entre font i switch, cablejat entre bornes, proteccions, base d'endolls, etc. Punteres i terminals per a finalització de cables. Retolació dels extrems de cable i bornes.	1

5.1.4.2. Especificacions d'armari remot model 16 ports de polièster

Component	Característiques	Marca	Referencia	Descripció	Quant
Envoltant	Armari polièster IP66	RITTAL	KS 1044.500	KS armari polièster 400x600x200 RAL7035	1
Sistema de Tancament	KS maneta plàstica de tancament de seguretat	RITTAL	1484000	Sistema de tancament per maneta giratòria amb clau Rittal 3524	2
Entrada/sortida de cables	4xPG21-M32 + 1xPG16-M25 + 2xPG13-M20 + PG11-M20	INTERFLEX	4Ud- 337324 1Ud- 337254 2Ud- 337224 1Ud- 337204	Ràcords Metàl·lics per a tub flexible d'ànima metàl·lica o niló tipus Inteflex Ondaplast o Heliplast	8
Carril DIN	3 Carrils de 350mm de longitud, perfil baix	Varis	35mm x 7,5mm	Carril metàl·lic cec o perforat per a muntatge d'elements	3
Switch	Switch industrial de 16P RJ45 amb POE	CISCO	IE-2000-16PTC-G-E	Switch POE de 16+4P	1
Transceiver de Fibra	Transceiver de Fibra Òptica Multimode p/Switch	CISCO	GLC-SX-MMD	Mòdul transceptor de Fibra Òptica Multimode per a switches	4
Font alimentació	Font industrial per a Switches IE	CISCO	PWR-IE170W-PC-AC=	Font alimentació família IE 170W AC-DC	1
Caixa de F.O.	Caixa de distribució FO tipus Industrial	FIBERCOM	F/CMF-14SC RUB-DIN F/SPE-24-10 F/HPF-ST/ST-MM (x6Ud.) F/CDE-ADSC/ST (x6Ud.) F/R09-S106P0-02 (x6Ud.)	Caixa de Distribució FO Mural 14ST (152x105x56) amb accessoris per a la utilització de 6 ports ST en la part inferior.	1
Roseta de Carril p/RJ45	Roseta industrial d'un RJ45 tipus Keystone per a muntatge en carril DIN	LEONI-KERPEN	LKD9A5011300000	Mecanisme plàstic de muntatge en Carril DIN per a suport de connector RJ45 tipus Keystone	16
Tapa per a roseta	Tapa p/roseta industrial	LEONI-KERPEN	LKD9A5011310000	Complement de tapa final del mecanisme de suport	2

Component	Característiques	Marca	Referència	Descripció	Quant
Connector RJ45	Connector RJ45 Femella Cat.6A blindat, tipus Keystone	LEONI-KERPEN	LKD9A5010100000	Connector RJ45 Femella Cat.6A blindat, tipus Keystone.	16
Conjunt Magneto+Diferencial 6A	Magneto-tèrmic 2 pols 6A corba C amb diferencial associat tipus Vigì de 30mA Classe A Super-Immunitzat.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79206 + A9Q31225	Conjunt de protecció magneto-tèrmica amb diferencial associat tipus Vigì, per a alimentació del Switch.	1
Conjunt Magneto+Diferencial 10A	Magneto-tèrmic 2 pols 10A corba C amb diferencial associat tipus Vigì de 30mA Classe A Super-Immunitzat.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79210 + A9Q31225	Conjunt de protecció magneto-tèrmica amb diferencial associat tipus Vigì, per a alimentació del Switch.	1
Base Schuko 16A 2P+T	Base d'endoll industrial tipus Schuko, p/ carril DIN	SCHNEIDER ELECTRIC	VDE 0620 NEN 1020	Base d'endoll tipus Schuko de muntatge en Carril DIN per a donar alimentació elèctrica al Switch	1
Bornes elèctriques	Borna 3 Pols, clema Cep, 6mm, 4 unitats grises i 2 unitats terra	WAGO	4Ud x 282-681 o 2006-1302 2Ud x 282-687 o 2006-1307 2Ud x 282-328 o 2006-1391/2 2Ud x 249-116	Bornes de carril de connexió ràpida per pressió per a cable fins 6mm. Inclou accessoris, tapes i topes finals.	6
Tirantet de FO	Tirantet MM bifibra OM3 50/125 ST-LC de 2mts	FIBERCOM	F/LAT-Z683PP-02	Tirantet de Fibra Òptica MultiMode OM3 (50/125) Doble ST/PC-LCD/PC 02 Metres	2
Tirantet de Coure	Tirantet RJ45 STP at.6A de 0,5mt	LEONI-KERPEN	LKF9AA230200000	Tirantet de cable de coure tipus STP, RJ45 mascle, cat6A, de 50cm.	16
Petit material	Cable de 2x1mm Negre i Vermell Cable unifilar de 2,5mm2 color Negre Cable unifilar de 2,5mm2 color Marró Cable unifilar de 2,5mm2 color Verd/Groc Punteres buides i terminals diversos Numeració per a cables i bornes Suport autoadhesiu p/brida			Cablejat per a interconnexió entre font i switch, cablejat entre bornes, proteccions, base d'endolls, etc. Punteres i terminals per a finalització de cables. Retolació dels extrems de cable i bornes.	1

5.2. Xarxa IP MPLS

L'equipament de xarxa complirà amb la tecnologia MPLS i haurà d'integrar-se amb les eines integrades a TMB. Haurà de complir amb tots els requisits i protocols establerts per TMB.

La configuració de la xarxa només podrà dur-se a terme per personal especialitzat.

El diferent equipament i configuració sempre haurà de ser validat per TMB.

5.3. Xarxa WiFi

L'equipament de la xarxa sense fils WiFi haurà de complir amb tots es requisits tècnics indicats per TMB.

La configuració de la xarxa només podrà dur-se a terme per personal especialitzat.

El diferent equipament i configuració sempre haurà de ser validat per TMB.

5.4. Sistema de videovigilància

El sistema de videovigilància existent a TMB consta de càmeres, i videogravadors instal·lats a les estacions de Metro, cotxeres d'autobusos, Funicular, Telefèric, Tramvia Blau i als edificis corporatius.

La connectivitat del diferent equipament del sistema es fa a través de cablejat estructurat. Aquest cablejat consistirà en cablejar un punt de dades des de la cambra de comunicacions o cambra auxiliar corresponent fins a una caixa que s'instal·larà propera a la càmera.

Les principals característiques de la caixa a instal·lar són:

- Dimensions: 155x105x61 mm.
- Material: acer
- Grau de protecció IP: IP65 segons IEC 60529
- Grau de protecció IK: IK07 segons EC 62262

El punt de dades estarà acabat en un connector femella RJ-45 STP cat. 6A, tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps.

La distribució de les càmeres i les estacions afectades es veuran durant l'execució del projecte i poden canviar respecte les aquí indicades, però com a aproximació per a la realització de les ofertes s'indiquen les càmeres a canviar a la taula de la pàgina 5.

Està inclòs en l'abast la instal·lació de cablejat de les càmeres existents a l'interior de les Sot-Centrals afectades en aquest projecte.

Els tirantets RJ-45 que s'utilitzaran per al sistema de videovigilància hauran de ser de color groc.

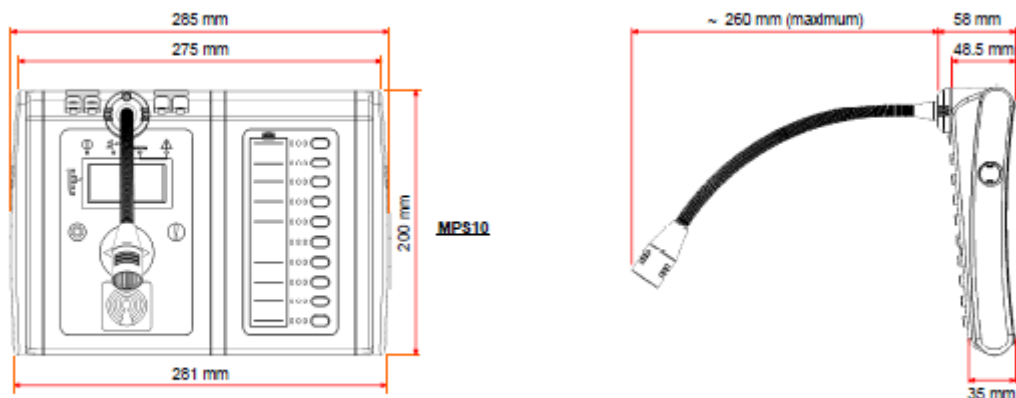
Per aquest mateix sistema és necessita un punt de xarxa a la CGE a on hi ha actualment els punts que donen servei el PC d'estació.

5.5. Sistema de megafonia

La xarxa de megafonia actual de TMB es centralitzada i es distribueix a les estacions mitjançant PDM (Perifèric de Megafonia), que es troben ubicats a les cambres de comunicacions principals de les estacions.

La connectivitat del pupitre de megafonia dispositius de la xarxa de megafonia serà mitjançant la xarxa IP.

Mides nou pupitre ASL



Atenció: en aquest costat hi ha la clau d'emergència. Ha de quedar un espai mínim de 5cm. (per poder manipular la clau)

Per la distribució de l'àudio a les estacions es farà servir cable d'àudio i altaveus complint les especificacions indicades a la taula de l'annex A.

S'adjunta com a annex el document d'especificacions tècniques per a instal·lacions de megafonia a dependències de TMB:

Especificacions Projectes Megafonia_v21.pdf

5.6. Sistema d'Informació al Passatge

El sistema d'informació al passatge és un sistema centralitzat format per pantalles d'informació ubicades a les estacions. Aquestes pantalles tenen una connexió a la xarxa MPLS mitjançant un punt de dades de cablejat estructurat.

5.7. Sistema de telefonia i interfonia

5.7.1. Telefonia

La xarxa de telefonia analògica està formada per nodes de telefonia MediaGateways ubicats a les cambres de comunicacions principals de les estacions i farà servir la xarxa de cablejat estructurat de l'estació a fi de fer arribar el servei a les diferents ubicacions.

La xarxa de telefonia IP farà servir l'equipament de xarxa MPLS i el cablejat estructurat per donar servei.

5.7.2. Telefonia DECT

Les estacions de Metro de FMB estan dotades de xarxa de telefonia sense fils DECT. Aquesta xarxa està formada pels MediaGateways de les cambres de comunicacions i per varies antenes repartides per les estacions. Aquestes antenes utilitzen la xarxa de cablejat estructurat.

5.7.3. Sistema de interfonia

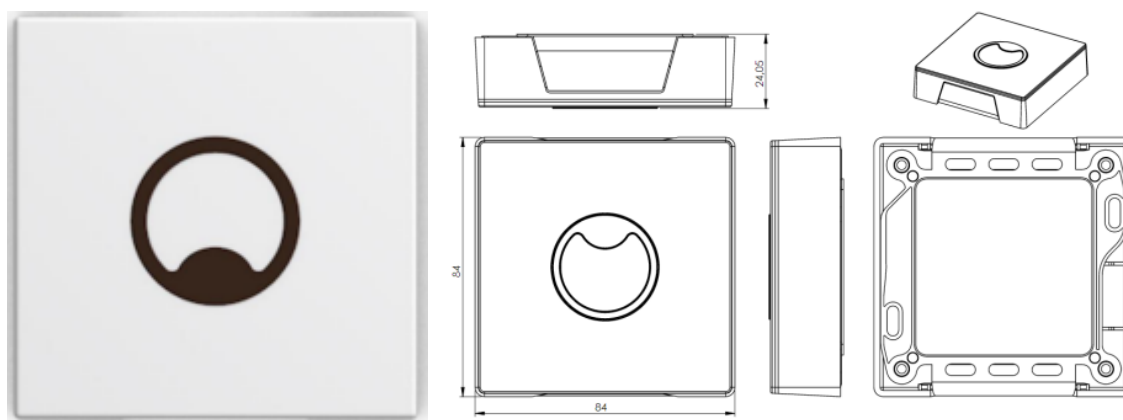
A les estacions de les línies convencionals de FMB, la xarxa d'interfonia fa servir cablejat estructurat i la connexió es fa mitjançant el MediaGateway de l'estació.

En el cas de les estacions de les línies automàtiques L9 i L10, la interfonia és un sistema independent. Aquest fa servir centraletes ubicades a les cambres de comunicacions principals de cada estació.

Els interfons tenen connexió mitjançant cablejat estructurat.

5.8. Beacons Bluetooth

La referència dels beacons a 2023 és la següent: https://accent-systems.com/wp-content/uploads/iBKS_Plus_datasheet_rev4.pdf



Suports d'alumini en forma de "L" en els beacons instal·lats en la part superior dels TOTEM's INFO/SOS d'estació.

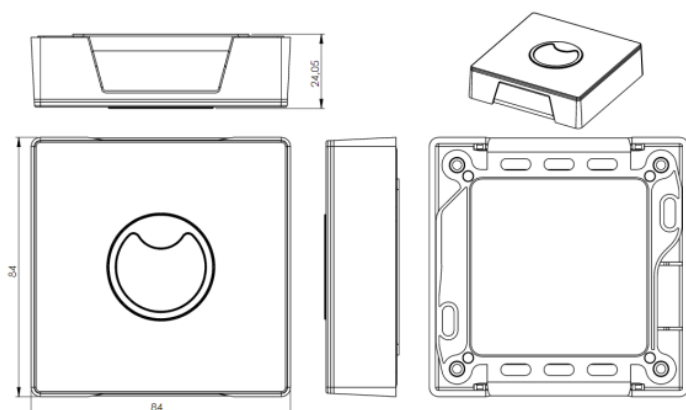


Suports d'alumini que corresponguin en funció de la sèrie de tren.



Les piles han de ser 4 en format AA de Liti cadascuna de 3,6v i de com a mínim 2600mAh en configuració 1s4p amb una capacitat total de 3,6v i 10.400mAh. El beacon ha d'assegurar una vida útil de mínim 7 anys. Les 4 piles han de ser iguals i han de ser de primeres marques.

La versió de FW del beacon haurà de ser la validada per TMB i que al 2023 és la V1.2020.06.23.1



La instal·lació dels beacons podrà ser a estacions (Vestíbuls, dependències o andanes) en horari nocturn (diürn si està tancada al passatge), o a trens (a dependències del fabricant del Tren o a taller de Metro abans de l'entrega a TMB).

Les altes als diferents sistemes corporatius es podran fer en horari d'oficina.

La ubicació exacta de cada un dels beacons ha de ser pactada amb:

- Operació i Manteniment de Metro per instal·lacions a estacions.
- Material Mòbil de Metro per instal·lacions a trens.

Per realitzar les tasques tècniques de backoffice es recomana demanar oferta al mantenidor del sistema amb el que TMB treballi en el moment de la licitació (Actualment Cellnex).

Els beacons instal·lats hauran de ser inventariats, fotografiats i validats per la unitat de:

- Estacions : MANTENIMENT INFR. ESTACIONS I TÚNEL de Santa Eulalia
- Trens : ENGINYERIA MANT. MATERIAL MÒBIL de Metro

La garantia dels beacons ha de ser de 3 anys. En cas que durant aquest temps es detecti que un beacon se li esgoti la pila (duració mínima 7 anys) serà el proveïdor adjudicatari l'encarregat de solventar el problema directament a dependències de FMB en coordinació amb el departament de Manteniment de Metro.

5.9. Control d'accessos

Els CON's d'autobusos disposen d'un sistema de control d'accessos centralitzat.

Requeriments tècnics:

- RQ.TÈCNIC-1
S'instal·larà un lector CAT per targetes de proximitat MIFARE o DESFIRE. D'interior o exterior segons necessitats de la pròpia porta.
- RQ.TÈCNIC-2

Els lectors es cablejaran a la CPU que s'instal·larà a la cambra de comunicacions més propera.

- RQ.TÈCNIC-3

El cable serà del tipus 250V 10x0,22mm²

Construcció:

- Conductor Corda flexible de coure polit
- Seccions fins 0.34mm²: Segons EN 13602
- Seccions des de 0.5mm² (incl.): Classe V S/UNE-EN 60228
- Aïllament PVC (Tipus TI51)
- Identificació: Codi de colors d'acord a DIN 47100
- Cablejat Conductors aïllats cablejats conjuntament en corones concèntriques.
- Pantalla Trena de fils de coure estanyat
- Cobertura: 60% aprox.
- Coberta exterior PVC (Tipus TM51)
- Color Standard: Gris RAL 7032

Característiques tècniques

- Tensió de servei 250 V (No apte per la seva connexió directa a la xarxa d'alimentació elèctrica o altres fonts de baixa impedància).
- Tensió d'assaig 1000 V
- T^a de servei (conductor) Instal·lació fixe: -15°C +70°C
- Resistència d'aïllament >20 MOhm*Km
- Radi curvatura Min. 8xD

- RQ.TÈCNIC-4

Les CPU's seran del tipus Rack sempre que sigui possible. (UCA ASD/2-RACK). En cas de que per distancia no sigui possible instal·lar una CPU tipus Rack s'acceptarà una CPU en caixa UCA ASD/2 o UCA ASD/4.

S'instal·larà un xassís de rack quan sigui necessari.

- RQ.TÈCNIC-5

- S'instal·larà la serralleria i es realitzaran les adequacions necessàries en funció de la topologia de la porta.

- RQ.TÈCNIC-6

Tots els elements subministrats deuen ser completament integrables al sistema gestor de Dorlet de TMB.

- RQ.TÈCNIC-7

S'actualitzarà tota la informació gràfica del sistema.

- RQ.TÈCNIC-8

Es minimitzarà en la mida del possible el número de CPU's a utilitzar.

- RQ.TÈCNIC-9

Tots els elements es donaran d'alta i es configuraran i es documentaran al sistema de gestió de Dorlet

- **RQ.TÈCNIC-10**

Per la instal·lació i configuració a Dorlet es necessari que l'empresa tingui el certificat d'Empresa Integradora del Sistema Dorlet.

5.10. MouTV

TMB disposa d'una xarxa d'informació que fa servir com a mitjà de difusió pantalles dotades amb Players on s'emet contingut d'interès pel públic. Aquestes pantalles estan connectades mitjançant la xarxa de cablejat estructurat i la xarxa IP MPLS.

Aquests sistemes disposaran d'una presa de dades per donar-los connexió.

5.11. Altres sistemes

TMB disposa d'altres sistemes connectats mitjançant la xarxa de cablejat estructurat i la xarxa IP MPLS.

Aquests sistemes disposaran d'una presa de dades per donar-los connexió.

6. Documentació

Després de la finalització de cada obra contractada s'haurà d'entregar "As Built" en format digital del nou cablejat i equipament instal·lat amb tota la documentació.

L'actualització de les taules de cablejat estructurat es demanaran una vegada acabat cada emplaçament.

En el document a entregar s'ha d'incloure tots els treballs realitzats, incloent:

- Plànols generals d'ubicació de les noves auxiliars. S'adjuntarà fotos dels armaris.
- Plànols generals de recorregut de cablejat diferenciant el tipus de cable. Inclou cablejat troncal com cablejat específic de sistemes.
- Plànols d'ubicació dels elements de cadascun dels sistemes.
- Reflectometria dels cables de fibra si s'ha fet alguna actuació.
- Certificacions del cablejat estructurat.
- Taula indicant el servei que hi ha en cadascun dels repartidors de cablejat estructurat. S'ha d'indicar extensió de telèfons, dades de DA, dades porta Par, interfons, etc.
- Altres informacions específiques de cada sistema (incendis, megafonia, videovigilància, etc.)
- Plànols dels esquemes elèctrics.
- Legalitzacions elèctriques i de climatització, si s'escau.

La informació de cables, recorreguts, ubicacions tècniques, conectoritzacions, mesures de reflectometries i fusions s'haurà d'entregar omplint les taules Excel amb formats establerts per la integració de la informació dintre de la plataforma de gestió de TMB.

Seràn propietat de TMB tots els documents elaborats para la instal·lació del present contracte.

6.1. Format de la documentació

La documentació s'haurà d'entregar tant en format imprès com en suport electrònic.

S'haurà de lliurar:

- 1 copia en format electrònic

Tota la documentació estarà escrita en català o en castellà.

Els esquemes i dibuixos s'entregaran en CAD format DIN A4 o DIN A3 en funció del nivell de detall.

7. Criteris ambientals

En cada contracte basat s'especificaran els criteris mediambientals, juntament amb els requisits a complir.

Aquets criteris seran d'obligat compliment.

8. Requisits d'instal·lació

En cada contracte basat s'especificarà l'àmbit d'actuació, juntament amb els requisits a complir en cada ubicació.

Serà d'obligat compliment la normativa i procediments vigents de les diferents xarxes de transport i centres de treball de TMB.

9. ANNEXES

9.1. Amidaments de l'Abast

- Annex A

9.2. Plecs de normatives d'instal·lacions

- 1_1 Normativa Cablejat estructurat per a connectivitat a oficines i cotxeres BUS de TMB
- 1_2 Cablejat estructurat per a connectivitat IP 2018
- Plec documentació a entregar pels instal·ladors v1_3



- Plec Normativa d'Installacions de Comunicacions en Cambres Tècniques de TMB v1_15
- Documentació instal·lació SW MPLS v2
- Caja de Comunicaciones Metálica 16P
- Plec condicions instal·lació fibra òptica v.1
- Especificacions Projectes Megafonia_v21
- 230126_Manual_Instal·lació-BeaconsBluetooth-V.2.2
- Plec_BT_v1.8

9.3. Prevenció de Riscos Laborals

Estudi Bàsic SS