



Plec de Prescripcions Tècniques

Instal·lació de megafonia Sotscentrals metro

Expedient: 16104901

Juliol de 2025

Versió 1.0

**Solucions Corporatives
Àrea de Tecnologia**

Índex de continguts

1. Glossari	3
2. Antecedents	3
3. Objectiu	3
4. Abast de la contractació	4
5. Situació actual	4
1.1. Característiques bàsiques de l'aplicació:	5
1.2. Plànol Esquemàtic del sistema actual de Megafonia IP e INP	7
1.3. Diagrama bàsic dels elements controlats pel sistema de Megafonia IP	8
1.4. Plànol esquemàtic d'una estació de Metro tipus	9
6. Prescripcions tècniques i serveis a sol·licitar	10
1.5. Introducció i abast.....	10
1.6. Materials de la instal·lació.....	10
1.6.1. Amplificadors d'àudio	10
1.6.2. Altaveus i columnes d'àudio.....	10
1.7. Cables de megafonia i distribució de línies	11
1.7.1. Cables bus altaveus.....	11
1.7.1.1. Característiques del cable.....	11
7. Serveis a sol·licitar.....	11
8. Requeriments per l'execució del projecte	28
9. Criteris Mediambientals	38
10. Annexes	40
10.1 Amidaments de l'Abast	40
10.2 Plecs de normatives d'instal·lacions	40
10.3 Prevenció de Riscos Laborals	40

1. Glossari

Concepte	Descripció
CCM	Centre de Control de Metro
CCM2	Centre de Control de Metro d'Emergència
ICOM	Informació i Comunicació de Metro
CST	Centre de Suport Telemàtic
OTS	Operació Tècnica del Servei
aTEC	Àrea de Tecnologia de TMB
SOM	Sistemes Operació de Metro
TOLA	Tècnic Operació Línies Automàtiques
SOM	Sistemes Operació de Metro
CCE	Cabina Cap Estació
PDM	Perifèric de megafonia
CCP	Cambra de comunicacions principal
INP	Cartell d'Informació al passatge
PDM	Perifèric de Megafonia

2. Antecedents

Durant l'any 2023, el departament de Seguretat i Protecció Civil de Metro va realitzar unes auditories de seguretat en les estacions de Metro.

Es van detectar que hi ha dependències en les que podria haver personal treballant on no hi ha megafonia, entre d'elles les sotscentrals de metro.

Es per aquest motiu que donat que ja tenim megafonia a les estacions de Metro, es vol ampliar per tal de tenir megafonia en les sotscentrals.

3. Objectiu

El present plec té com a objecte la contractació de la obra en varies estacions de metro per tal de dotar de megafonia a les sotscentral que es llistaran més endavant.

Tot això va encaminat a tenir finalment unes estacions amb una acústica apropiada, construïda sota normatives EN54-16 i EN54-24, que ens permetin tenir uns sistemes de megafonia eficients i preparats per dur a terme evacuacions en casos necessaris.

4. Abast de la contractació

Subministrament, instal·lació i posta en servei de megafonia a les sotscentrals ubicades a l'interior de diferents estacions de Metro. En aquesta fase està previst instal·lar a 15 sotscentrals.

Tal i com es descriurà en detall en aquest plec, pot comportar instal·lació de noves línies, nous altaveus i nous amplificadors de àudio i materials necessaris per a la seva instal·lació (canalització, caixes de derivacions,...).

Les instal·lacions es realitzaran en les següents sotscentrals:

- Espanya L1
- Urquinaona L4
- Arc de Triomf L1
- Universitat L2
- Verdaguer L4
- Encants L2
- Pep Ventura L2
- Badalona L2
- Zona Universitària L3
- Lesseps L3
- Canyelles L3
- Trinitat Nova L3
- Sants L5
- Vilapicina
- Santa Coloma L1

Prèviament s'haurà de fer un replanteig a les dependències per definir els treballs a executar, així com establir l'horari dels treballs.

5. Situació actual

El sistema de gestió de megafonia, gestiona tota la megafonia de les estacions de Metro i també els cartells de INP (Cartells d'Informació al passatge). Realitza quatre funcions bàsiques:

Rebre la informació de temps de RDT i generar els cartells d'indicació de temps en els INP.

Emissió d'anuncis en els cartell de INP

Emissió d'anuncis de megafonia des de el centre de control i des de l'estació.

Emissió d'informació d'incidències operatives.

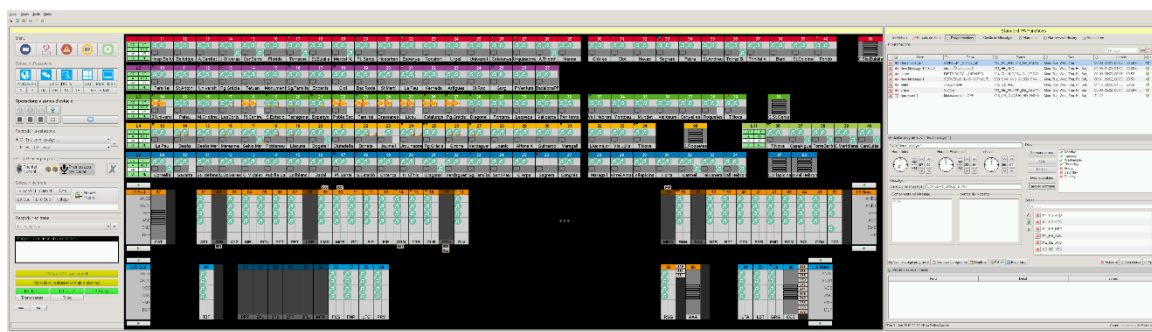
Emissió de missatges des de graella de programació.

El sistema està connectat als sistemes de L9 mitjançant un servidor Gateway L9, al sistema de telefonia mitjançant un Gateway SIP, i als sistemes de MouTV i SMS mitjançant web Services, al sistema de email mitjançant el protocol SMTP y al sistema de gestió d'alarmes per SNMP.

La comunicació amb les estacions es realitza:

Mitjançant la xarxa MPLS per TCP/IP a les estacions migrades.

L'aplicació actual de gestió té aquesta presència:



1.1. Característiques bàsiques de l'aplicació:

- Rep la informació de RDT i genera les indicacions de temps de forma automàtica.
- Permet la emissió d'anuncis en viu i la reproducció de missatges pregravats a les estacions.
- Permet la emissió d'anuncis en viu i la reproducció de missatges pregravats als trens.
- Permet la planificació d'anuncis periòdics i controla la seva emissió.
- Monitoritza l'estat dels PDM de les estacions i panells INP, ho representa a la aplicació client i genera les alarmes i traps SNMP corresponents de forma automàtica.
- Gestiona el cicle de vida (creació, modificació, normalització, finalització) i la comunicació de les incidències operatives.
- Permet la configuració d'una llibreria de missatges d'informació per els panells INP i l'assignació als panells.
- Permet la configuració de grups de correu i sms per la comunicació d'incidències operatives.
- Facilita la gestió dels missatges d'àudio i el seu desplegament a les estacions.
- Permet l'enviament de missatges en viu des de la pròpia estació.

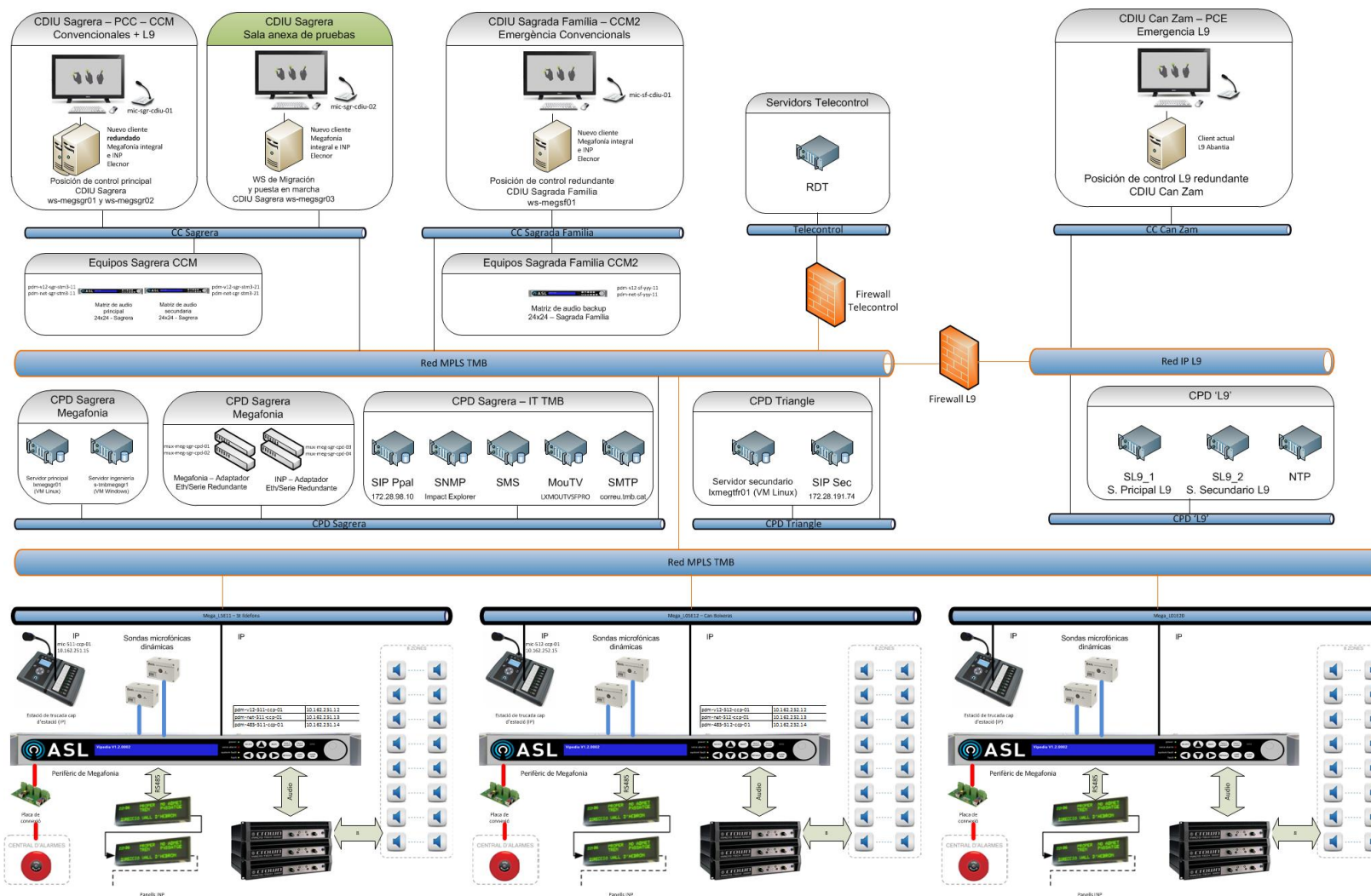
El sistema està basat en la plataforma i equips del fabricant ASL.

Hi ha uns servidors virtuals redundats que son el cor del sistema i amb ells es comuniquen els diferents clients que poden existir a Sagrera CCM ICOM o bé a Sagrada Família CCM2.

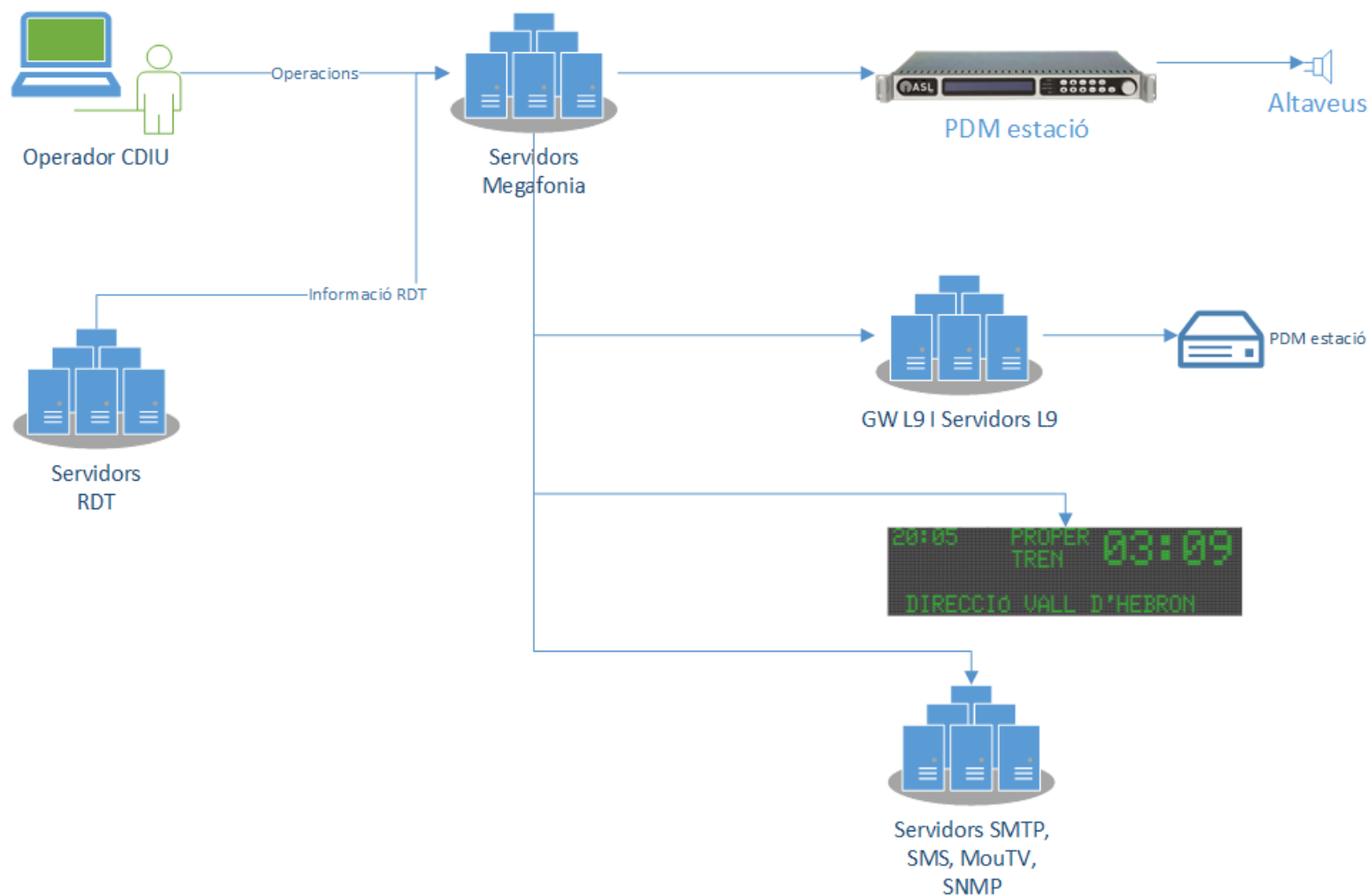
Per regla general a línies convencionals podem tenir les següents Zones de Megafonia, a les quals es poden enviar missatges individualitzats o comuns per zones:

- Zona Andanes
- Zona Vestíbuls
- Zona Dependències
- ZONA ASCENSORS
- ZONA EMERGÈNCIES

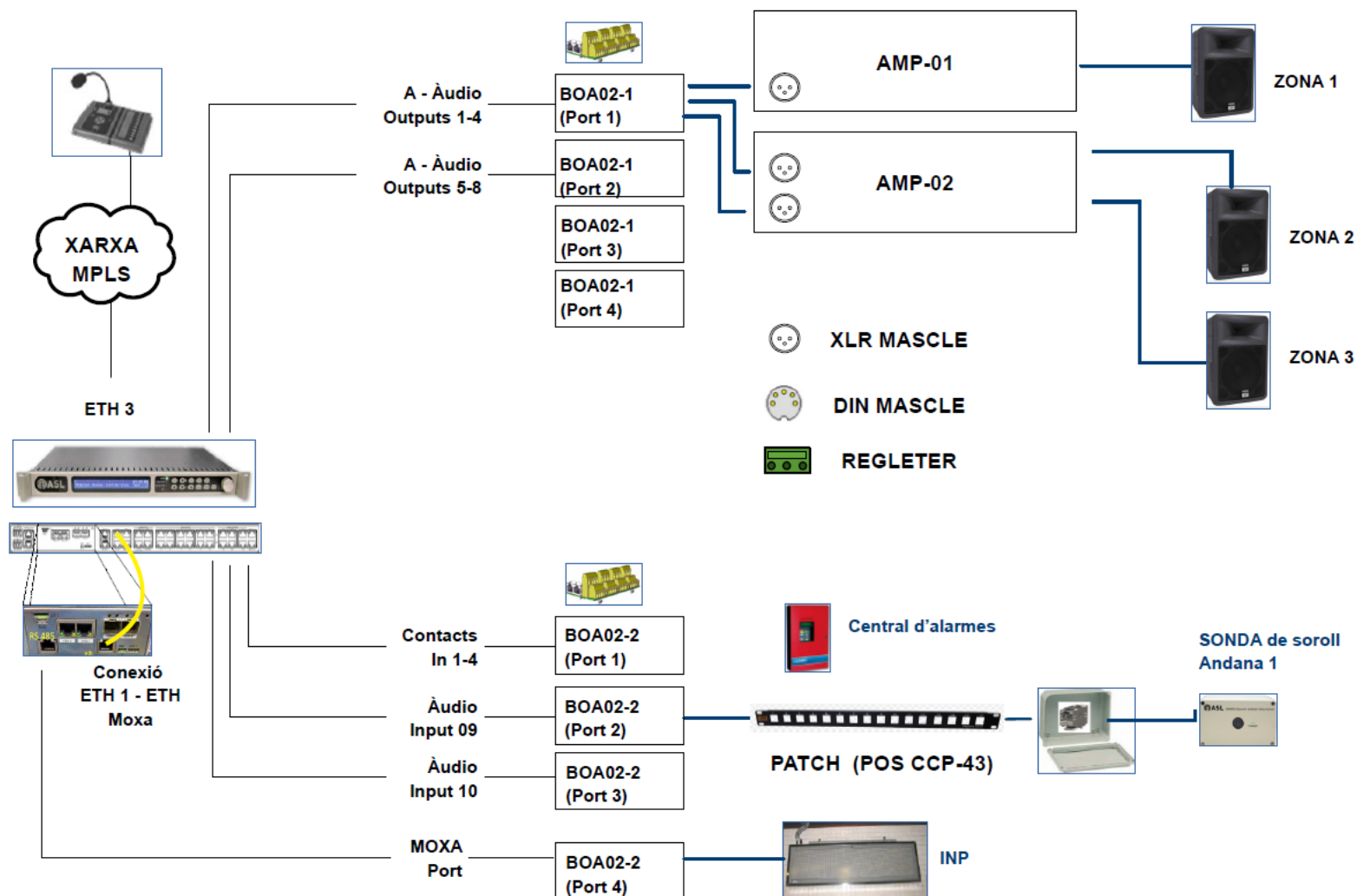
1.2. Plànol Esquemàtic del sistema actual de Megafonia IP e INP



1.3. Diagrama bàsic dels elements controlats pel sistema de Megafonia IP



1.4. Plànol esquemàtic d'una estació de Metro tipus



6. Prescripcions tècniques i serveis a sol·licitar

1.5. Introducció i abast

En aquest apartat s'exposen amb detall els passos per tenir com a objectiu final un plec de projecte d'instal·lació de megafonia a sotscentrals. Aquest plec s'haurà de confeccionar tenint present les indicacions definides en aquest apartat.

1.6. Materials de la instal·lació

1.6.1. Amplificadors d'àudio

Els amplificadors d'àudio seran de gran qualitat, flexibilitat i versatilitat.

El model que s'instal·larà ha de ser adaptat per rack de 19".

Amplificador existent a mercat

Seran totalment integrables en qualsevol altre perifèric de la xarxa i intercanviables entre ells.

Ha de permetre la seva integració amb el perifèric de megafonia.

Amplificador per línies de 100 Volts.

Etapa de potencia amb tecnologia DriveCore Clase D amb bus BluLink, control ethernet y DSP amb crossover, compressor, limitador LevelMax, equalització i delay d'entrada i sortida de, 2x300W a 4/8O, bridge 4O y a 70/100V y 2x150W a 2/16O, 1x600 bridge 8/16O y 140/200V. Ganancia 34dB. Damping >1000 20-100Hz. Font d'alimentació universal 100-240V 50/60Hz (+/- 15%). Funció Power Save de autoapagat. Ventilació variable. Indicadores de nivell, Fallo y Protecció Tèrmica en panell frontal. Panell darrer amb controls de nivell, GPI/O, BluLink I/O, Ethernet. Encès/Apagat i Monitorització remota via port Auxiliar. Entrades Euroblock. Sortides Regleta Integrada. 2U rack 19". 8,53Kgr.

1.6.2. Altaveus i columnes d'àudio

Les característiques tècniques de les columnes d'àudio, la seva potència, resposta en freqüència i resta d'especificacions electroacústiques es detallen directament en aquest plec i es confirmaran en la visita d'obra.

Es connectaran a una línia de 100 V, i estèticament seran integrables en els elements arquitectònics sense perdre de vista la seva funcionalitat d'emissors de senyal acústica.

L'altaveu, ha de complir la norma EN54-24, i a més tenir fusible tèrmic i borns ceràmics.

1.7. Cables de megafonia i distribució de línies

1.7.1. Cables bus altaveus

1.7.1.1. Característiques del cable

La xarxa de distribució de la senyal des de les etapes dels amplificadors fins al primer altaveu es realitzarà amb conductor de secció 2,5 m.

Els cables de megafonia sempre estaran convenientment instal·lats per les safates de cablejats de comunicacions de l'estació i estaran etiquetats a l'entrada de qualsevol caixa de connexions o terminal.

EL cable utilitzat normalment es especial de àudio, sempre que sigui ignífug a les zones Andanes, Vestíbuls, Confinament i Zones Emergència. La resta de zones pot ser amb coberta LSZH.

Les característiques principals que ha de complir qualsevol tipus de cablejat són les que següents:

- No propagació de la flama.
- No propagació de l'incendi.
- Baixa emissió de fums.
- Baixa emissió de gasos tòxics.
- Lliure d'halògens.
- Baix índex de corrosió.

Les característiques requerides al cablejat es garantiran segons la normativa vigent en el moment de la seva instal·lació (normes UNE, IEC, NFC...).

7. Serveis a sol·licitar

Les tasques fan referència a diferents instal·lacions de megafonia a dependències en les següents sotscentrals de metro:

Espanya L1, Urquinaona L4, Arc de Triomf L1, Universitat L2, Verdaguer L4, Encants L2, Pep Ventura L2, Badalona L2, Zona Universitària L3, Lesseps L3, Canyelles L3, Trinitat Nova L3, Sants L5, Vilapicina i Santa Coloma L1.

Espanya L1

Cal megafonia a ambdues plantes.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

S'han d'instal·lar 4 altaveus projectors i 1 amplificador.

La sotscentral es troba ubicada a l'estació de metro de Espanya línia 1 a nivell d'andanes a cap de via 2.



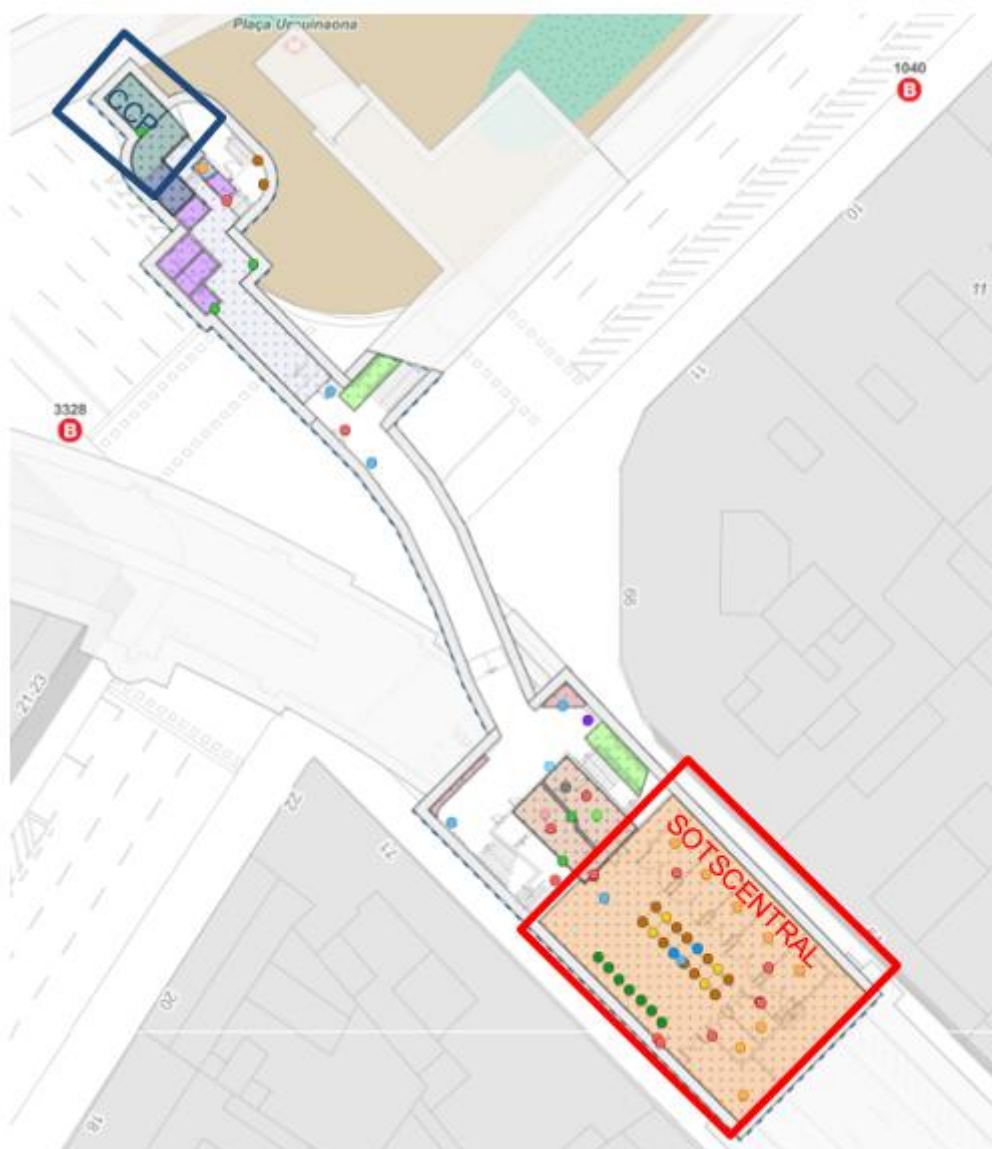
Urquinaona L4

Cal megafonia a ambdues plantes.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Està prevista la instal·lació de 5 projectors.

La sotscentral es troba ubicada a l'estació de metro de Urquinaona línia 4 a planta -2 nivell intermedi.



Arc de Triomf L1

Cal megafonia dins de la sotscentral i a les escales d'accés.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Es preveu la instal·lació de 8 projectors acústics.



La CCP està ubicada a nivell vestíbul i la sotscentral es troba a planta -3 andana. L'accés a la sotscentral és des de vestíbul.



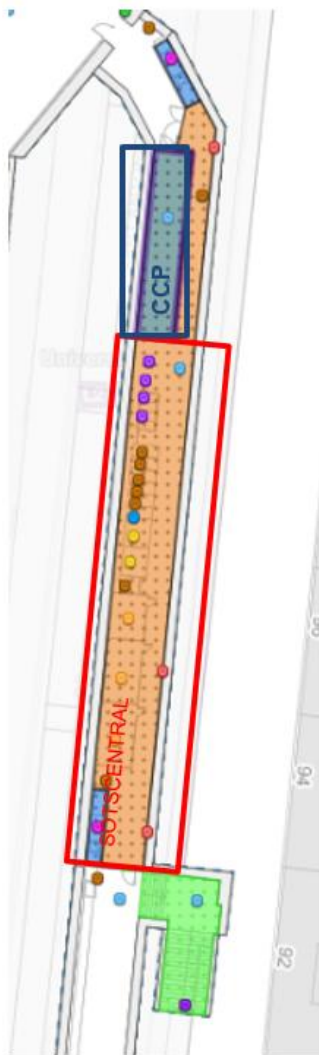
Universitat L2

Cal megafonia dins de la sotscentral.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

S'instal·laran 4 altaveus i un amplificador.

En aquest cas la CCP i la sotscentral es troben al mateix nivell del vestíbul.

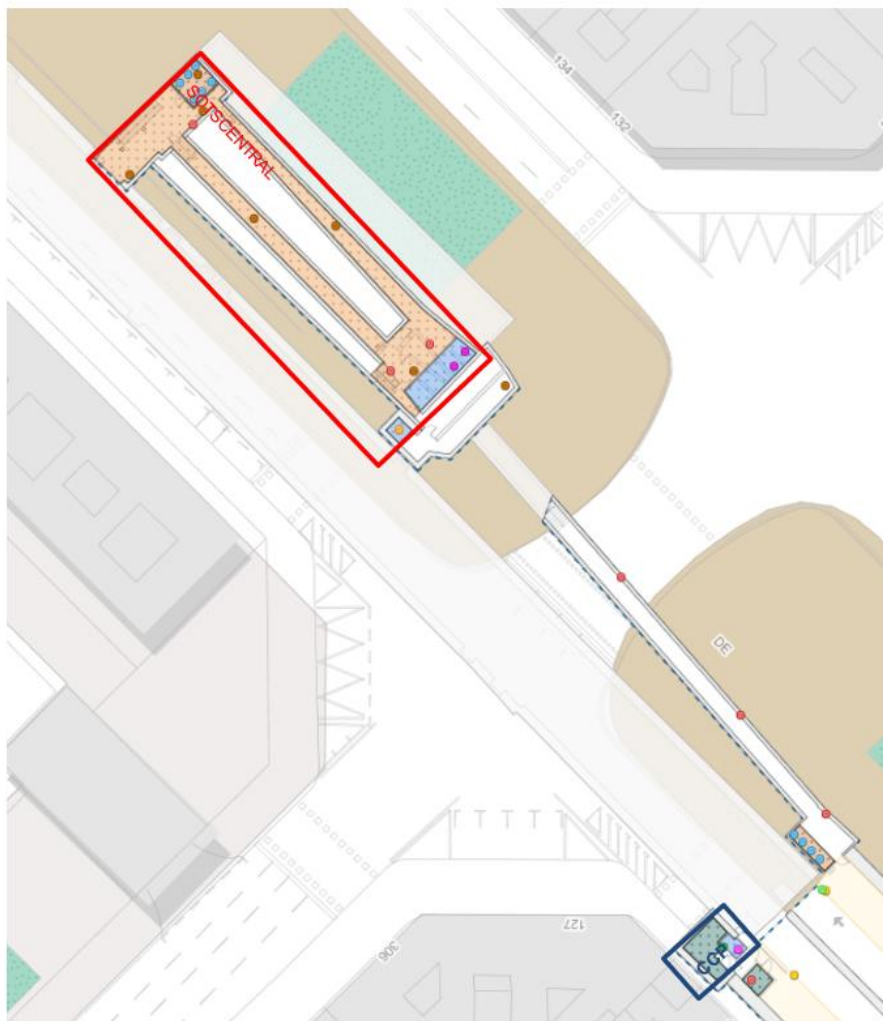


Verdaguer L4

Cal megafonia dins de la sotscentral i al passadís d'accés

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Està prevista la instal·lació de 12 altaveus projectors i un amplificador.



Encants L2

Cal megafonia dins de la sotscentral.

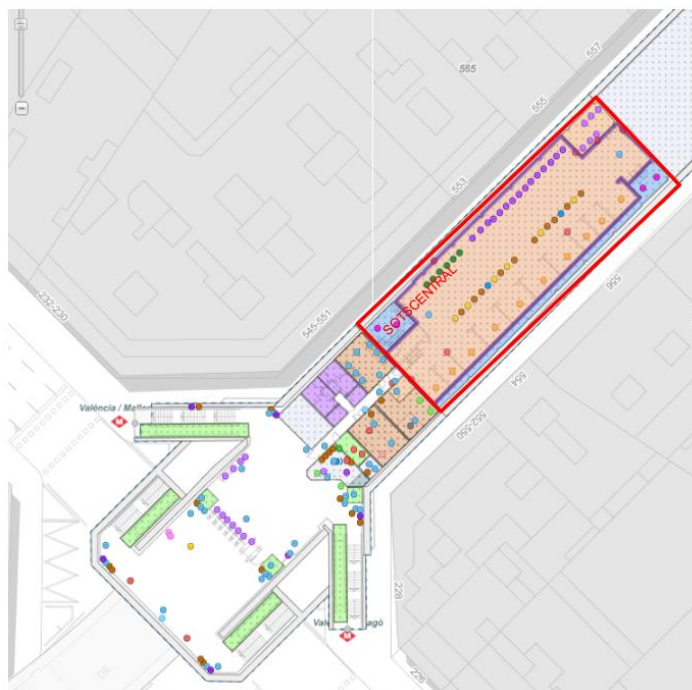
L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

S'han d'instal·lar 6 altaveus projectors i 1 amplificador.

La CCP és troba a nivell d'andanes a cap de via 1.



La sotscentral està ubicada a nivell vestíbul.



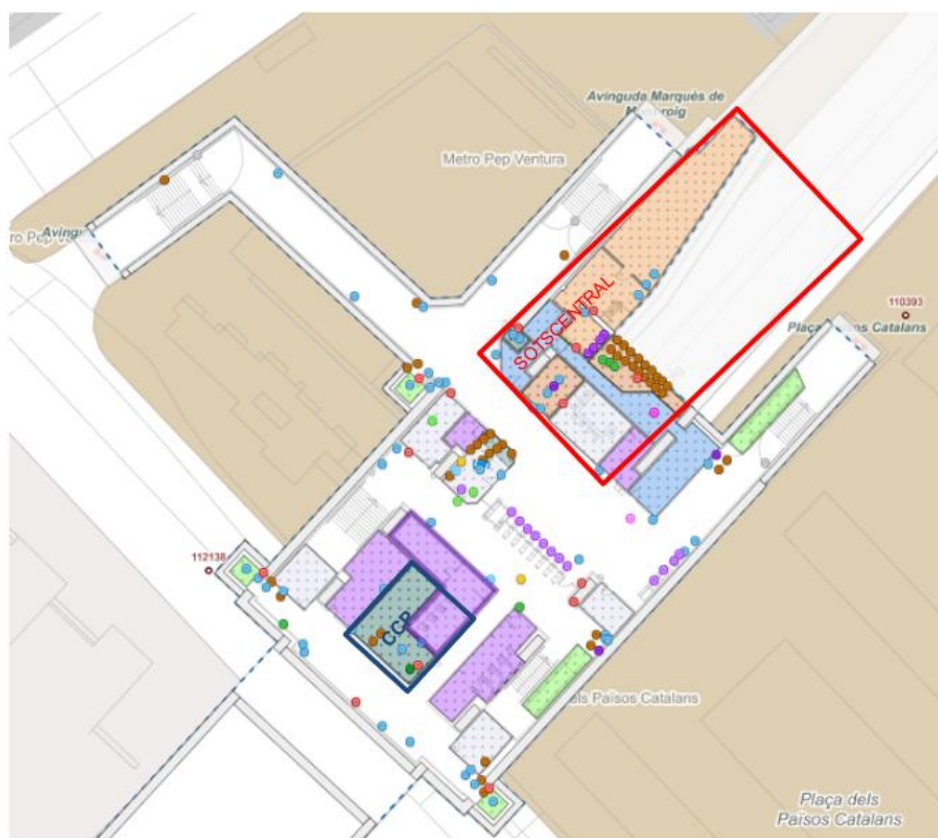
Pep Ventura L2

Cal megafonia dins de la sotscentral.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

S'instal·laran un total de 7 altaveus projectors i un amplificador.

La cambra de comunicacions principal i la sotscentral es troben a nivell vestíbul.



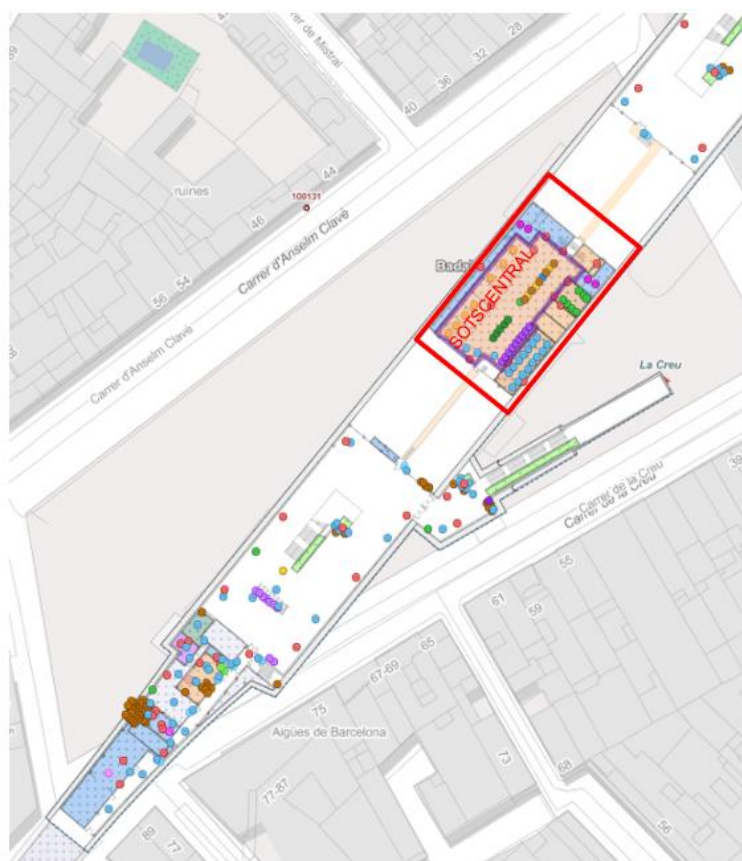
Badalona L2

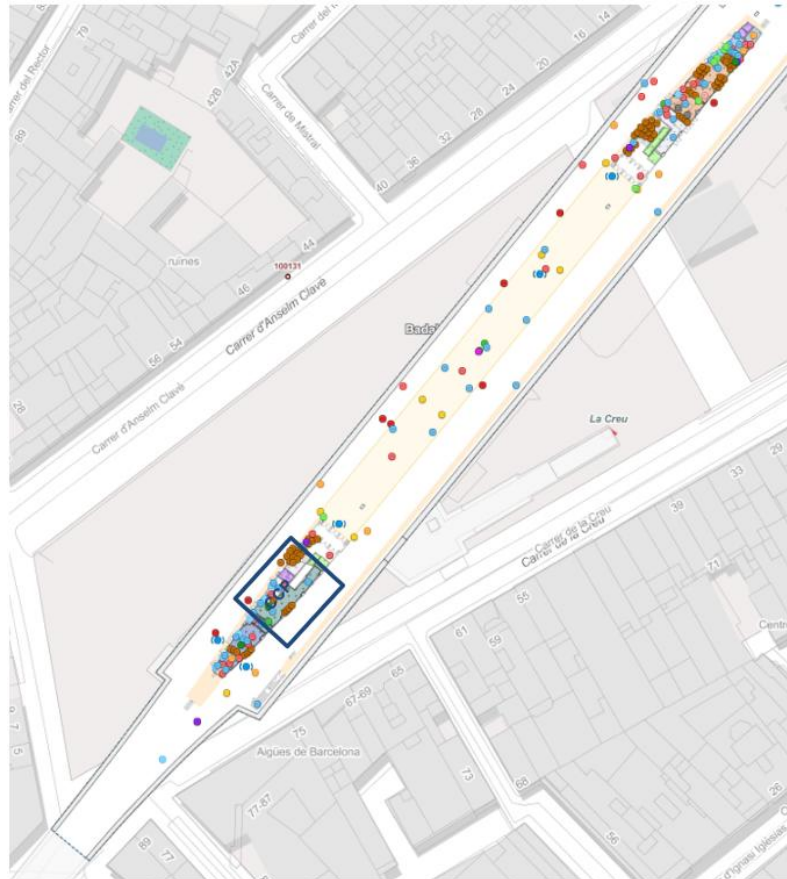
Cal megafonia dins de la sotscentral.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

S'instal·laran 6 altaveus projectors.

En aquesta estació la CCP es troba a planta -3 i la sotscentral a planta -2.





Zona Universitària L3

Cal megafonia dins de la sotscentral a les dues plantes.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Altaveus 5 projectors i un amplificador.

En aquesta estació la CCP i la sotscentral estan al mateix nivell del vestíbul.



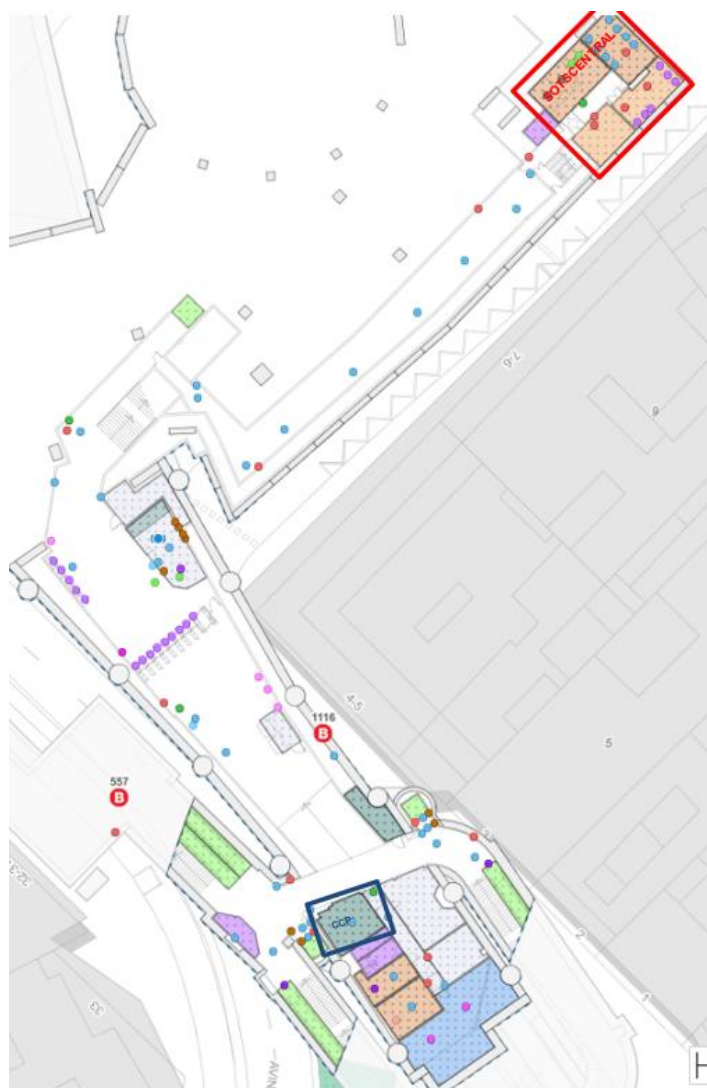
Lesseps L3

Cal megafonia dins de la sotscentral de dues plantes.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Comptabilitzats 12 altaveus projectors i 1 amplificador.

La CCP i la sotscentral estan al mateix nivell del vestíbul.



Canyelles L3

Cal megafonia dins de la sotscentral.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Altaveus 6 projectors i 1 amplificador.

La cambra de comunicacions principal i la sotscentral al mateix nivell planta -1 (vestíbul)



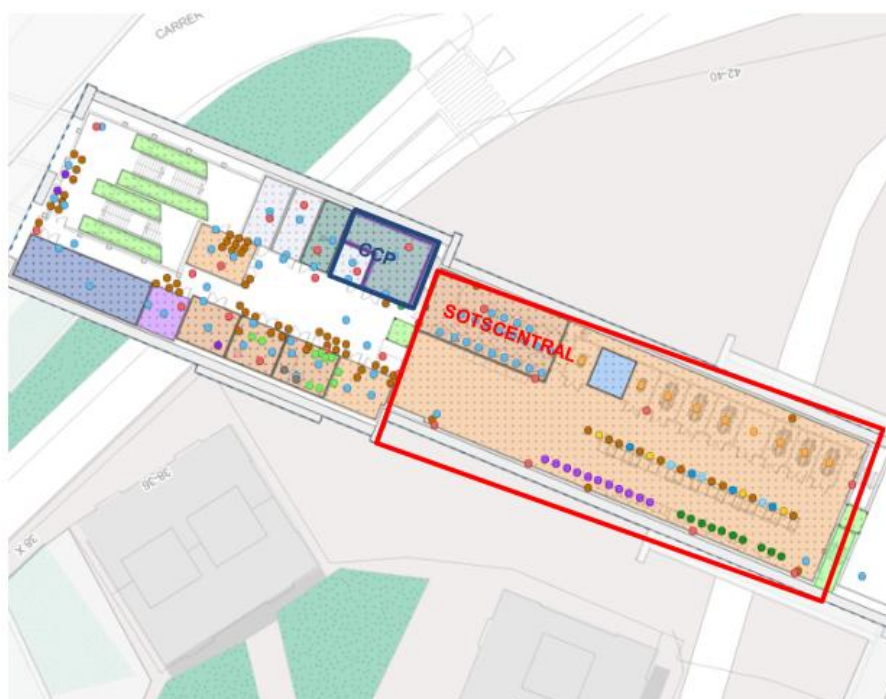
Trinitat Nova L3

Cal megafonia dins de la sotscentral.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Previst 8 altaveus projectors.

CCP i sotscentral a planta -3 intermedi.



Sants L5

Cal megafonia dins de la sotscentral.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Previst 8 altaveus projectors.

CCP a planta 0 accés i sotscentral a planta -2 andanes.



Vilapicina

Cal megafonia dins de la sotscentral.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Altaveus 5 projectors acústics i 1 amplificador.

Sotscentral a planta 0 i CCP a planta 1.



Santa Coloma L1

Cal megafonia dins de la sotscentral.

L'estesa de cablejat es farà des de la CCP, ampliació bornes sortida.

Es preveu instal·lació de 5 altaveus projectors i un amplificador.

Tant al CCP com la sotscentral es troben ubicades a planta -1 vestíbul.



8. Requeriments per l'execució del projecte

	Implantació	S'entén per implantació, el replanteig, la preinstal·lació d'infraestructura necessària a totes les sotscentrals de L1, L2, L3, L4 i L5, la instal·lació i posada en marxa de les noves línies de megafonia i altaveus , la comprovació del seu correcte funcionament i la retirada de tots els elements que quedin fora de servei.
RIMP1	Prevenció de riscos laborals	Serà necessari per a l'inici de qualsevol feina la realització de la reunió de coordinació activitats empresarials (CAE) i el compliment per part de l'empresa adjudicatària de tots els requisits relacionats.
RIMP2	Accessos	Un cop complerts tots els requisits PRL, TMB facilitarà l'accés a les instal·lacions al personal de l'adjudicatari assignat a les tasques objecte d'aquest projecte. Els tècnics de l'adjudicatari seran responsables en tot moment dels treballs realitzats i de l'adequada senyalització i protecció de les zones de treball. Tots els treballs que, per la seva naturalesa, requereixin autoritzacions fora de l'àmbit i competència de TMB, es realitzaran d'acord amb les exigències de l'organisme requeridor, i l'adjudicatari queda obligat a gestionar al seu càrrec tots els permisos, llicències i taxes que siguin aplicables .
RIMP3	Continuïtat i no afectació del servei	La implantació de les línies de megafonia i amplificadors de Zones dependències pot implicar de forma inherent un procés de migració, atès que es tracta d'un servei que no permet interrupció temporal durant el desplegament del nou sistema. Per tant, en tot moment caldrà garantir que el servei de megafonia no queda afectat. Això vol dir que ambdós sistemes hauran de conviure durant un determinat període de temps durant la implantació. Per qüestions de seguretat i per evitar possibles situacions irreversibles, absolutament totes les accions que tinguin una afectació, directa o indirecta, sobre el sistema de megafonia actual, s'hauran de fer de manera que sigui possible desfer els canvis i tornar a la situació original d'una manera fàcil i ràpida.

		Qualsevol tasca que impliqui una acció o modificació del sistema de megafonia actual s'haurà de fer en horari d'interrupció de servei. L'empresa adjudicatària haurà de presentar una planificació detallada dels treballs amb dates reals i tenint en compte els horaris d'interrupció de servei, la qual s'haurà de consensuar amb la propietat i amb la direcció tècnica. Complementàriament s'hauran d'emetre periòdicament actes de treball detallant l'estat en què es troba el procés de migració, les incidències detectades i el compliment o les possibles desviacions sobre el pla de treball establert. Qualsevol incidència greu s'haurà de comunicar immediatament a la propietat i a la direcció tècnica del projecte.
RIMP4	Horari de treball	S'haurà de consensuar amb TMB l'horari en què es podran fer els treballs d'implantació de les diferents fases del sistema. Tot i així, cal tenir en compte que, atès que no es pot interrompre el servei de megafonia i que no està permès realitzar feines a zones de públic durant l'horari en què l'estació es troba oberta al públic, la majoria dels treballs de implantació del futur sistema s'hauran de fer en horari nocturn. Això implica que caldrà planificar els treballs tenint en consideració que: • Les hores de treball nocturnes són força limitades. • Caldrà considerar el temps necessari per recollir cada nit tots els materials i els mitjans auxiliars utilitzats, deixant l'estació totalment lliure abans de l'inici de servei i sense cap element que pugui suposar una molèstia o un perill per als viatgers. És per això que l'empresa haurà de preveure els recursos humans i els mitjans tècnics necessaris per dur a terme les feines en les condicions d'horaris que s'indiquen i en el menor temps possible, tenint en compte els condicionants temporals associats a aquest projecte.
RIMP5	Treballs a via o proximitat	Tots els treballs a via o amb proximitat caldrà que es realitzin sota la supervisió i l'acceptació del pilot homologat designat per l'empresa adjudicatària. Qualsevol petició de necessitat de feines en via haurà

		d'estar comunicada a la Direcció d'Obra amb un mínim de 7 dies d'antelació. Les activitats que puguin afectar el servei de FMB han de disposar d'un Pilot Homologat de Seguretat (PHS-1) que serà l'encarregat de fer aplicar les normes de seguretat ferroviària i fer totes les comunicacions necessàries amb el Centre de Control de Metro. El PHS-1 és una figura que exerceix de recurs preventiu per a treballs en zona de vies per la qual cosa es regeix per la normativa d'aplicació mateixa. Aquest pilot també serà obligatori per a tots els treballs que requereixin la presència de pilot.
RIMP6	Metodologia de la instal·lació	En compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan els treballs necessitin la correcta aplicació de mètodes o procediments específics o es considerin de risc especial, caldrà la presència d'un recurs preventiu del contractista. La realització dels treballs elèctrics en cambres de baixa tensió, centres de transformació i SAI han de disposar d'un pilot homologat de seguretat (PHS-2). El contractista haurà de disposar dels seus propis mitjans d'elevació adequats per a la realització dels treballs en altura i en cap cas FMB facilitarà cap d'aquests mitjans. En tots els casos els mitjans d'elevació hauran de complir la normativa vigent de PRL i l'emmagatzematge en instal·lacions de TMB estarà supeditat l'espai lliure a la ubicació a cada moment. Les zones i temps de recollida de materials, en cas que siguin necessàries, seran determinades per TMB, allà on sigui possible. En qualsevol cas, el contractista haurà de tenir previst el propi espai d'emmagatzematge. En cap cas TMB es farà responsable del material arreplegat en instal·lacions de TMB. Cal tenir en compte que per a accedir a les sotscentrals s'haurà de fer amb pilots de la unitat de manteniment d'alta tensió de TMB, per tant s'haurà de comunicar en un termini previ mínim de 7 dies d'antelació per poder coordinar aquest accés. S'ha de valorar que l'acompanyament podria no ser continuat al temps podent necessitar dies alterns per a una mateixa ubicació, limitant els dies hàbils de la setmana. La disponibilitat d'aquest acompanyament variarà segons les necessitats de la unitat. L'horari de treballs d'instal·lació a l'estació sempre serà en horari nocturn i reduït, tot i que a l'interior de la

		Sotscentral es podrà fer en horari diürn supeditat a disponibilitat del pilots d'alta de TMB. Per necessitats greus del servei es poden anul·lar els treballs previstos en qualsevol moment i sense previ avís. Abans de realitzar la instal·lació es realitzarà un replanteig per a la decisió de la ubicació de la instal·lació de tots el elements i dels passos de cablejat. Conjuntament es definirà la ubicació idònia tant per a la instal·lació de la caixa amb el punt de dades com la instal·lació de la infraestructura elèctrica. S'haurà de generar una acta de replanteig amb tota la informació recollida i caldrà revisar-la i validar-la per part de TMB. Un cop validada, es podran iniciar els treballs. Finalment 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 del recorregut de l'estesa del cablejat i canalitzacions. La documentació es lliurarà en una plantilla de planta del recorregut realitzat pel cablejat en format CAD. També haurà d'incloure fotografies de les etiquetes de les caixes, de la ubicació, dels nous equips de comunicacions i de qualsevol altra cosa que pugui interessar TMB.
RIMP7	Retirada elements primitius	Un cop implantades i certificades les diferents fases d'elles noves línies de megafonia i sempre amb el vistiplau de la Propietat i la Direcció Tècnica, l'empresa adjudicatària haurà de fer-se càrrec de la retirada i sanejament dels elements primitius (cables i altaveus), en tot el recorregut per l'estació. S'haurà d'informar a la Propietat i a la Direcció Tècnica prèviament sobre tots aquells elements que es procedeixin a retirar. Per això s'haurà d'emetre un breu informe (email) on es reculli aquesta informació a cada estació i en cas que hi hagi algun element que no es pugui retirar, s'haurà de justificar. Es retiraran completament els elements primitius, incloent-hi suports, tubs, cables i altres accessoris de muntatge. En cas que, per alguna circumstància, no es pugui retirar algun element, canalització o cablejat, s'haurà d'informar puntualment la propietat i la direcció tècnica. Els altaveus retirats seran lliurats en les mateixes condicions del seu estat al departament de manteniment de TMB. TMB avisarà a partir de quin moment es passi a disposar en gestió de residus a càrrec del licitant

RIMP8	Residus	La gestió de residus, generats tant a la fase d'implantació del futur sistema, com a la fase de retirada d'elements primitius, serà responsabilitat de l'empresa adjudicatària. Aquesta haurà de seguir els protocols adoptats per TMB, pel que fa a la gestió de residus, i justificar que aquests han estat dipositats correctament de forma periòdica. L'empresa adjudicatària haurà de fer un inventariat de tots aquells elements del sistema primitiu que es retiren i lliurar-lo a TMB un cop finalitzats els treballs.
RIMP9	Instal·lació	Tota l'estesa de cablejat d' àudio s'haurà de realitzar sobre canalitzacions de comunicacions existents, en el seu compartiment adequat. En llocs on no hi hagi canalització específica i sigui necessari fer estesa, s'haurà d'instal·lar tub d'acer en zones de passatge / tub de PVC dins de les sotscentral o corrugat segons s'hagi definit al replanteig previ de l'estació. Tots els altaveus i caixes estan finalitzats amb racors adequats i tub. Si es necessari es mecanitzarà el xassís del altaveu A les proximitats de cada altaveu, s'instal·larà una caixa de derivació de PVC amb bornes ceràmiques des d'on es derivarà la terminació que alimenti l'altaveu. Caixa i cable estaran etiquetats amb "MEG – DEP". A l'entrada de cada sotscentral es deixarà una caixa estanca metàl·lica desde la qual es distribuirà cap al seu interior. Caixa i cable estaran etiquetats amb "MEG – DEP".
RIMP10		Es realitzarà una verificació de la preinstal·lació segons el check list que determini TMB. TMB també determinarà les dates i ubicacions on es faran les revisions. Sobre el muntatge i la posada en marxa de les instal·lacions es realitzarà un llistat de comprovacions que s'hauran de passar a per cadascuna de les línies que es posin en servei.

RIMP11	Cablejat	El cablejat que dona servei a les diferents línies haurà de complir les condicions especificades a continuació: – La xarxa de distribució de la senyal des de les etapes dels amplificadors fins els altaveus es realitzarà amb conductor de secció 2,5 mm. – Els cables de megafonia sempre estaran convenientment instal·lats per les safates de cablejats de comunicacions de l'estació. – Tots els cables, independentment de la seva longitud, s'hauran d'identificar en ambdós extrems i, en general, en tots els punts on siguin accessibles, com ara a l'interior de les caixes de connexió o de registre. S'utilitzaran etiquetes de senyalització permanents. No s'acceptaran etiquetes escrites a mà. Els codis d'identificació utilitzats es correspondran amb els indicats als diagrames "as-built". Les etiquetes s'ajustaran al cable sense folgança, i es fixaran de forma que no es puguin desplaçar al llarg del cable. – EL cable utilitzat serà especial d'àudio e ignífug. – No es podrà utilitzar, en cap cas, cable tetrapolar per a subministrar senyal a línies A/B. – Les característiques principals que ha de complir qualsevol tipus de cablejat són les que següents: > No propagació de la flama. > No propagació de l'incendi. > Baixa emissió de fums. > Baixa emissió de gasos tòxics. > Lliure d'halògens. > Baix índex de corrosió. Les característiques requerides al cablejat es garantiran segons la normativa vigent en el moment de la seva instal·lació (normes UNE, IEC, NFC...). El recorregut de les línies partirà de la cambra de comunicacions principal i realitzarà sempre el recorregut més curt possible fins a arribar a la zona a la que subministraran senyal.
--------	----------	---

		Així mateix, abans de la instal·lació de les línies s'haurà de realitzar un replanteig que quedarà sotmès a l'aprovació per part de TMB i la Direcció Tècnica. Tots els cables de les línies d'altaveus de megafonia partiran sempre de les bornes de distribució de megafonia ubicades a la cambra de comunicacions. Les bornes seguiran escrupolosament l'ordre de connexió de línies especificat a diagrames. La part superior de les bornes correspondrà a les sortides d'amplificació i la part inferior correspondrà als cables que alimenten les línies d'altaveus. Per les noves línies serà necessari l'ampliació de les bornes de sortida a CCP.
RIMP12	Altaveus	Els altaveus s'hauran d'instal·lar en les posicions especificades en el replanteig d'obra. En cas de trobar cap element que pugui interferir en la posició de muntatge de l'altaveu o en la seva projecció sonora, es podrà assumir un cert marge de tolerància, sempre informant d'aquest fet i essent necessari l'aprovació per part de TMB i la Direcció Tècnica. En qualsevol cas, abans de procedir a la instal·lació dels altaveus, serà necessari realitzar un replanteig a obra i informar de possibles incidències a TMB i a la Direcció Tècnica. Els altaveus s'hauran de fixar als murs, forjats, sostres i paraments de manera que no puguin representar cap perill per als usuaris. Qualsevol suport d'altaveu o columna que permeti l'orientació del dispositiu s'haurà de fixar fermament i segellar per tal d'evitar que es pugui modificar de forma accidental la seva orientació. S'haurà de garantir al llarg de la vida útil de l'altaveu l'estabilitat física, tant en la seva posició, com en la seva orientació.
RIMP13	Treballs en alçada	S'haurà de comptar amb maquinària o equipament per poder treballar en alçada tant en zona de dependències, andanes, vestíbuls, túnel i via. La maquinària i equips que prestin servei a les obres, dins de les instal·lacions de Metro, i que, en cas

		d'avaria, puguin interferir en el servei de circulació de trens, hauran de tenir una resposta immediata, pel seu manteniment els 365 dies l'any i per les 24 hores del dia. Es demana als contractistes, subcontractistes i industrials que treballin a les obres, que realitzin les feines, sempre que sigui possible, amb la maquinària i equips ubicats fora del gàlib del material mòbil. A més s'ha de comptar amb la documentació de l'assegurança i llibre de manteniment d'aquetes màquines i equips a l'obra i al corrent, per qualsevol revisió o inspecció que s'estimi oportuna. Aquests compromisos tenen caràcter d'obligació essencial i el seu incompliment podrà ser objecte de penalització i/o resolució contractual.
RIMP14	Garantia	El Contractista s'encarregarà de donar d'alta les garanties dels fabricants dels dispositius instal·lats i el seu inventariat correcte.
RIMP15	Garantia	El Contractista es responsabilitzarà de tot el material i mà d'obra, instal·lació i connexió dels equips i aparells, així com del funcionament de tots els sistemes i els seus elements durant el període de garantia. Així mateix, l'empresa es responsabilitzarà durant el període de garantia de disposar de tots els materials, equips i recanvis necessaris per resoldre qualsevol incidència en un termini de temps no superior als temps de resposta especificats a la proposta de pla de manteniment. Així mateix, durant el període de garantia, es duran a terme totes les tasques detallades a la proposta de manteniment preventiu i s'adoptaran els protocols especificats a la proposta de manteniment correctiu. El Contractista proporcionarà un interlocutor únic per als processos de manteniment i assistència tècnica durant el període de garantia, independentment dels diferents subministradors d'equips que hagin pogut intervenir en la instal·lació dels subsistemes. D'aquesta manera, el Contractista s'encarregarà de gestionar els acords interns per dur a terme els treballs de reparació de les avaries o fallades que hagin tingut lloc.

		Durant el termini indicat de garantia, el Contractista estarà obligat a substituir o reparar a satisfacció de TMB, materials, peces, dispositius i equips que no funcionin degudament, realitzant totes les operacions a càrrec seu, incloent qualsevol despesa directa o indirecta (transport, desplaçaments, dietes, impostos, aranzels, etc.). Els recanvis i materials utilitzats per substituir i reparar els defectes seran a compte del Contractista. El Contractista disposarà dels recanvis necessaris per a aquest fi durant el termini de garantia. La resolució d'incidències, reparacions i substitucions s'efectuaran de manera ràpida i eficaç per assegurar la disponibilitat immediata dels sistemes. El Contractista serà l'encarregat de gestionar, emmagatzemar i conservar degudament els recanvis necessaris. La ubicació l'escollirà el Contractista, per poder dur a terme les activitats amb la màxima celeritat. L'emmagatzematge dins de les instal·lacions de TMB només serà possible si s'acorda degudament i aprova per TMB. Durant el termini de garantia, les incidències que puguin ser causades per vandalisme, mal ús o mala conservació per part de TMB, hauran de ser reparades pel Contractista, si TMB així ho requereix, prèvia aprovació del pressupost corresponent. Aquestes reparacions es duran a terme tan ràpidament i eficaçment com una avaria normal. En aquests casos els costos, prèviament aprovats segons els pressupostos presentats pel Contractista, seran abonats per TMB.
RIMP16	Garantia	Tot equip HW te 2 anys de garantia i començarà a contar el dia es realitzi la recepció i signatura de cada instal·lació individual per estació.
RIMP17	Pla de Seguretat i Salut	És responsabilitat de l'adjudicatari l'elaboració i el seguiment del Pla de seguretat i salut.

RIMP18	Subministrament equipament	Qualsevol unitat d'obra a subministrar, executar o instal·lar haurà d'haver estat prèviament aprovada per TMB i per la Direcció Tècnica. A tal efecte, l'adjudicatari emetrà un acta d'aprovació abans de l'inici dels treballs, la qual haurà d'estar signada per TMB i la Direcció Tècnica abans de procedir a l'execució o instal·lació. La corresponent acta s'acompanyarà de tota la documentació necessària per a poder valorar la conveniència de l'acció proposada.
RIMP19	Plànols As-built	Documentació "as-built", el qual inclourà, com a mínim: • Plànols de recorregut de línies degudament identificades segons la codificació establerta • Plànols de posició exacta d'altaveus, on consti la numeració dels elements segons el codi assignat • Diagrames unifilars del sistema amb codificació d'elements i línies • Modificació de PDF existent de Megafonia Estació • Recull fotogràfic per estacions dels dispositius i del rack de la CCP i de cambres dependències. • Llistat d'equipament per estació, amb nº de sèrie.

9. Criteris Mediambientals

El contractista haurà de facilitar la documentació necessària referent a les actuacions realitzades incloent tota la documentació gràfica i les certificacions necessàries en els formats requerits per l'administració. Aquesta informació estarà validada per la direcció d'obra.

En cas que durant la anàlisi i/o execució de les actuacions adjudicades es detectin modificacions respecte al projecte adjudicat que suposin un canvi respecte a les condicions ambientals o de PCI, s'haurà de:

- Comunicar-ho al promotor per al seu coneixement i per realitzar les gestions adients.
- Facilitar la documentació necessària per poder presentar la documentació associada a l'expedient de llicència a l'administració incloent documentació gràfica i les certificacions necessàries en els formats requerits per l'administració.
- Si es d'aplicació, la modificació del projecte haurà de venir acompanyat del l'informe perceptiu sobre PCI favorable.
- Aquesta informació s'haurà de presentar en el format proporcionat per TMB.

S'exclouran materials de la construcció que continguin substàncies tòxiques, cancerígenes, mutagèniques o tòxiques per a la reproducció o molt tòxics per als organismes aquàtics. REACH com a referència.

Els residus s'han de mantenir en condicions adequades i s'han de separar per fraccions, segons indica la normativa d'aplicació.

Els residus de la construcció no perillosos, hauran de ser classificats en, al menys, les següents fraccions: fusta, fraccions de minerals (formigó, totxos, rajoles, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i guix. Així mateix, es classificaran aquells elements susceptibles de ser reutilitzats tals com teules, sanitaris o elements estructurals.

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, entre d'altres el contractista haurà de caracteritzar, codificar, separar i classificar els residus que produeixi o posseeixi de conformitat amb les determinacions del Catàleg de residus de Catalunya (CRC).

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.).

Es reutilitzaran tantes vegades com sigui possible els mitjans auxiliars i els embalatges de fusta.

En el cas que es prevegin emissions de pols, sorolls o fuites el Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, evitarà les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, additius i lligants a les aigües

superficials o subterrànies; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per reduir la pol·lució fònica.

10. Annexes

10.1 Amidaments de l'Abast

- Annex A

10.2 Plecs de normatives d'instal·lacions

- Plec cablejat estructurat per a connectivitat IP v1.2
- Plec documentació a entregar pels instal·ladors v1_3
- Plec normativa d'instal·lacions de comunicacions en cambres tècniques de TMB v2_1
- Plec de BT v.10.2

10.3 Prevenció de Riscos Laborals

- Estudi Bàsic SS

Pablo González

Tècnic Implantació i Coordinació Obres aTec