



Transports Metropolitans
de Barcelona

**Especificacions Megafonia
Per Estació de Metro
Gener 2023**

Versió v20

*Solucions de Negoci - Sistemes d'Operació de
Metro*

INDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	3
2.	CARACTERÍSTIQUES FUNCIONALS DEL SISTEMA DE MEGAFONIA	3
2.1.	CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS	3
3.	ACÚSTICA a l' ESTACIÓ – Enginyeria Projecte del sistema de megafonia de l'estació.....	5
4.	NIVELLS DE REPRODUCCIÓ.....	8
4.1.	Objectiu	8
4.2.	Procediment.....	8
5.	NORMATIVES EN 54-16 i EN 54-24 i norma UNE-EN 50849:2017	10
5.1.	NORMA EN 54-24	10
5.2.	NORMA EN54-16.....	11
5.3.	Norma UNE-EN 50849:2017.....	11
6.	CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ	13
7.	SISTEMA ELECTROACÚSTIC DE MEGAFONIA.....	15
7.1	PERIFERIC DE MEGAFONIA (PDM).....	15
7.1.1.	UNITAT DE PROCESSAMENT D'ÀUDIO VIPEDIA12-NET-TS	16
7.1.2.	UNITAT DE CONTROL VIPEDIA-NET-4G.....	17
7.1.3.	FONTS D'ALIMENTACIÓ.....	17
7.1.4.	TARGES DE CONNEXIÓ BOA02	17
7.1.5.	SONDA DE SOROLL DANS01	17
7.2.	CONSOLA DEL CAP D'ESTACIÓ. MPS10	18
7.3.	AMPLIFICADORS D'ÀUDIO.....	19
7.4.	ALTAVEUS I COLUMNES D'ÀUDIO.	19
7.5.	CABLES DE MEGAFONIA.....	20
8.	TAULA RESUM DE PARTIDES PRESSUPUESTÀRIES	23
9.	Plànols tipus estacions.	35

MEGAFONIA ESTACIONS METRO

1. INTRODUCCIÓ

El Sistema de la Nova Megafonia ha de permetre l'enviament de missatges de veu amb informació d'incidències, afectacions de servei, modificacions, etc., i està adreçada tant a clients finals de TMB com a personal intern. Cal destacar que el sistema de megafonia és un sistema centralitzat, és a dir, permet l'enviament de missatges de veu des de llocs tant centrals com locals a estacions de Metro, a cotxeres i al interior dels trens.

El sistema de megafonia es un sistema crític, que dona informació del servei a l'usuari tant a les estacions com a l'interior dels trens i pot ser utilitzat en maniobres d'evacuació

El nou equip perifèric de megafonia incorpora també el control dels cartells INP de l'estació.

2. CARACTERÍSTIQUES FUNCIONALS DEL SISTEMA DE MEGAFONIA

El sistema de megafonia serà totalment compatible i intercanviable amb la resta de equips de megafonia centralitzada de les estacions de la xarxa de Metro, així com gestionable pel mateix lloc de control des d'on es gestionen els equips en funcionament a la resta d'estacions.

2.1. CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS

Les principals característiques tècniques i funcionals del sistema seran:

- Sistema digital. Els perifèrics de megafonia tractaran digitalment els senyals d'àudio. Els senyals d'àudio intercanviades entre perifèrics i el sistema central de megafonia seran en format digital, i es realitzaran a través del sistema de transmissió VoIP PMC.
- Sistema telecontrolat. L'arquitectura del sistema serà la d'un sistema distribuït de difusió de megafonia telecontrolat des del ICOM. Des del ICOM es podrà:
 - o Seleccionar les zones de difusió a l'estació.
 - o Seleccionar la font sonora a difondre a cada estació i a cada zona de l'estació.
 - o Seleccionar la senyal de retorn a monitoritzar.
 - o Monitoritzar el sistema: disposar de la informació del funcionament, de les alarmes i de l'estat operatiu del sistema en totes i cadascuna de les estacions.
- Fonts sonores. El sistema de megafonia haurà de ser capaç de difondre de forma selectiva en andanes, vestíbuls, dependències i ascensors, les següents fonts sonores:
 - o Música ambiental o graella d'emissió emesa des del ICOM
 - o Missatges generats per l'Operador de Megafonia del ICOM
 - o Missatges pregravats des del ICOM.
 - o Missatges generats per el CCE
 - o Missatges pregravats residents als equips d'estació
- Selecció d'estacions. L'operador disposarà de les següents opcions:

- o Selecció d'un conjunt d'estacions d'una mateixa línia o de diferents línies de Metro.
- o Selecció d'un grup d'estacions compreses en un tram d'una línia, seleccionant els dos extrems del tram.
- o Selecció de tota una línia o de diferents línies de Metro.
- o Selecció de tota la xarxa de Metro.
- o Selecció del conjunt d'estacions amb correspondència.
- o Opció d'incloure a la selecció d'estacions les de altres Línies amb correspondència amb una determinada estació:
 - o Si l'opció "correspondència" està activada, al seleccionar una estació amb correspondència, es seleccionarà automàticament les estacions de les altres Línies amb correspondència amb l'estació seleccionada.
- o Selecció de zones d'una estació. Amb independència de la selecció d'estacions efectuada, l'operador del ICOM podrà seleccionar les zones d'estació on s'efectuarà l'emissió:
 - o Emissió a les andanes.
 - o Emissió als vestíbuls.
 - o Emissió a dependències.
 - o Emissió a Ascensors.
 - o Emissió a Sortida Emergències.
 - o Emissió a tota l'estació o a qualsevol combinació de les opcions anteriors
 - o L'emissió de música o missatges en una determinada zona no anul·larà ni condicionarà l'emissió de música o avisos a les altres zones de l'estació.
 - o Emissió de missatges. Es podran emetre missatges en "directe" des de les estacions o des del ICOM. L'operador de megafonia del ICOM i els Caps d'Estació podran activar l'emissió de missatges pregravats residents als equips d'estació.
 - o Prioritat en l'emissió de missatges. El CCE tindrà prioritat sobre el ICOM per a l'emissió d'avisos en l'estació. En certes situacions el ICOM podrà prendre dita prioritat. L'operador de megafonia disposarà de la facilitat de canvi de prioritats.
 - o Emissió de missatges des del ICOM. Existiran les següents possibilitats:
 - o Emissió d'avisos amb prioritat normal o prioritaris.
 - o Emissió de avisos de tipus emergència (pulsador vermell).
- o Emissió de missatges del CCE. El CCE podrà emetre missatges localment des de la Cabina de CCE, però sempre supeditat a la configuració de prioritats programada al sistema central. Els missatges del CCE podran ser emesos via:
 - o El micròfon de la consola de la CCE.
 - o Telèfons autoritzats de la xarxa de telefonia, utilitzant un codi d'autorització.
- o Seguiment dels missatges emesos per els Caps de Estació. La difusió d'avisos efectuada localment pel CCE activarà automàticament el canal de retorn de forma que, des del ICOM es puguin escoltar, sense prèvia selecció, els avisos emesos des del micròfon del CCE. A la pantalla del operador del ICOM s'activarà automàticament l'indicador de l'estació.

- Missatges pregravats als perifèrics d'estació. Des del ICOM es podran gravar missatges residents als perifèrics de megafonia d'estació. Els perifèrics d'estació podran tenir pregravats n missatges. Des del ICOM es podrà activar la difusió, en una determinada zona de l'estació, d'un determinat missatge del conjunt dels n missatges pregravats localment mitjançant el programador de missatges.
- Verificació dels missatges pregravats als perifèrics d'estació. L'operador del ICOM podrà verificar (escoltar) qualsevol missatge pregravat als perifèrics sense que aquest s'escolti a les estacions.
- Activació de missatges pregravats. Seran possibles els següents modes d'activació:
 - o Activació manual des del ICOM.
 - o Activació manual localment des de l'estació, per mitjà dels botons de missatge variable, dels missatges especificats per ICOM
 - o Activació automàtica des del ICOM d'un missatge determinat
- Monitorització de les senyales d'àudio emeses a les estacions. Es podran monitoritzar en canal de retorn les diferents zones definides a l'estació (andanes, vestíbuls, dependències, ascensors, emergències).
- Control de volum. L'equip de manteniment podrà ajustar el volum de les diferents sortides del perifèric de megafonia per mitjà de l'aplicació de configuració dinàmica.
- Anul·lació de la difusió de música a una determinada estació. Des del ICOM es podran suprimir la difusió de música a unes determinades estacions. Aquesta prestació no afectarà a la difusió d'avisos selectius.
- Alta i baixa d'estacions i zones. L'administrador del sistema podrà donar d'alta i baixa estacions i zones.

3. ACÚSTICA A L' ESTACIÓ – ENGINYERIA PROJECTE DEL SISTEMA DE MEGAFONIA DE L'ESTACIÓ

Es requereix projectar les condicions acústiques i electroacústiques de les estacions de TMB amb l'objectiu de tenir la qualitat acústica necessària en sistemes d'informació i evacuació. La qualitat dels missatges reproduïts pel sistema de megafonia ve caracteritzada bàsicament per la intel·ligibilitat de la paraula que ofereix el sistema, i el nivell de cobertura a l'estació. Aquests paràmetres són funció del temps de reverberació de l'estació, del soroll de fons de l'estació (trens, sistemes de ventilació, aglomeracions de persones, etc.), de la distribució i tipus dels altaveus -així com del seu correcte funcionament-, i de tot el sistema electroacústic anterior (línies de transmissió, amplificadors, etc.).

Per tal de millorar la qualitat acústica de les estacions de TMB, en primer lloc caldrà realitzar una caracterització de l'estació, per conèixer el seu estat a nivell acústic i

electroacústic. Acústicament convé conèixer si l'espai compleix els requisits de temps de reverberació, que seran funció del volum de l'espai i dels revestiments interiors. A nivell electroacústic caldrà quantificar l'estat de funcionament dels altaveus, ubicació, quantitat i mètode de muntatge, que conjuntament amb l'anàlisi acústic determinarà el grau d'intel·ligibilitat dels missatges reproduïts pel sistema de megafonia i els nivell de cobertura.

Un cop es disposi de la caracterització acústica i electroacústica de l'estació, es procedirà a dissenyar les propostes de millora. Les millores aniran encaminades a complir els requisits d'intel·ligibilitat de la paraula i nivell de cobertura segons estàndards nacionals i internacionals. Aquestes millores combinaran actuacions acústiques, com ara revestiments acústics o certs apantallaments, i actuacions sobre el sistema electroacústic, com podrien ser canvi en la ubicació dels altaveus o elecció d'altaveus diferents.

El procés de disseny de les millores es realitza amb softwares específics. Aquests programes estimen paràmetres acústics i electroacústics a partir del model digital de l'estació, els revestiments actuals, i el sistema electroacústic. En primer lloc es realitza un model digital que respon a l'estat actual de l'estació, i a partir de les millores introduïdes, s'estima i s'avalua la bondat de cada actuació, fins a arribar als requisits d'intel·ligibilitat de la paraula i de nivell de cobertura.

El projecte preveu quantificar subjectivament cadascuna de les millores, fent ús de les auralitzacions, que permeten escoltar trams d'àudio un cop aplicades les millores. Els trams d'àudio poden ser entrades de tren o missatges pel sistema de megafonia, de tal forma que es pot quantificar subjectivament la diferència entre la situació actual i les diferents propostes de millora.

Una vegada definides les millores acústiques i electroacústiques, caldrà executar les intervencions, tenint especial cura en les superfícies a tractar, i els mètodes de subjecció dels altaveus per no excitar indegudament estructures o plataformes.

En acabar les intervencions caldrà realitzar una campanya de mesures final per comprovar el correcte compliment dels paràmetres de disseny a mode de control de qualitat.

A continuació es mostren les diferents fases per les que ha de passar una estació de Metro per poder confeccionar un projecte de Megafonia.

3.1 .-Caracterització acústica i electroacústica de l'estació

Es duran a terme una sèrie de mesures acústiques per tal de determinar les característiques acústiques més rellevants dels diferents espais que conformen l'estació. Aquesta informació serà emprada per tal de simular l'entorn acústic en el que es trobaran els altaveus del sistema de megafonia. Així mateix, es mesurarà l'índex d'intel·ligibilitat de la paraula del sistema actual per a establir un punt de referència. Les mesures s'efectuaran en període nocturn (estació buida) i sense trens estacionats en l'estació.

- Mesura en diferents punts de l'estació de la corba energia temps ETC, el temps de reverberació RT i relació directe/reverberant D:R.
- Mesura en diferents punts de l'estació de la intel·ligibilitat de la paraula, STIPA o RASTI.
- Mesura en diferents punts de l'estació del nivell de pressió sonora en terços

d'octava. Nivell de cobertura.

- Caracterització electroacústica dels altaveus in situ a partir de mètodes time delay spectrometry (TDS).

3.2 .-Disseny de propostes de millores acústiques i electroacústiques

Es durà a terme una modelització 3D dels espais en base a plànols CAD per tal d'obtenir la base geomètrica dels models de simulació dels diferents espais de l'estació. En base al model 3D realitzat i de les mesures de les condicions acústiques, es crearan els models de simulació acústica i electroacústica dels diferents espais.

L'objectiu serà virtualitzar les condicions dels espais per tal de poder simular el rendiment del sistema de megafonia en condicions reals.

- Solucions en base a condicionament acústic (software tipus Odeon o Raynoise): instal·lació d'elements absorbents de so, creació de petites barreres sonores, etc.
- Solucions electroacústiques (software tipus Ease, programes marca altaveus): canvi d'altaveus, reubicació de l'emplaçament, etc.
Es realitzarà un plantejament dels sistemes de sonorització associats a cada espai, definint-ne el tipus d'altaveu, la seva posició, angles d'orientació, etc.

Es faran servir diferents tipus de tecnologies de sonorització en funció de les necessitats dels espais i els criteris d'integració, estètics i econòmics que se'n derivin.

En determinades situacions, es podran proposar tractaments acústics per a millorar certs aspectes del sistema, sempre que aquestes accions siguin viables i rendibles. Per exemple (instal·lació d'elements absorbents de so, creació de petites barreres sonores, etc.)

- Validació de l'eficiència de les millores acústiques i electroacústiques en base a auralitzacions.
Es duran a terme les simulacions per a determinar el rendiment dels sistemes de sonorització dels diferents espais i verificar el compliment dels objectius numèrics plantejats. En cas necessari, s'ajustaran posicions, angles, etc. per tal de donar compliment als objectius, o es replantejarà el sistema.
- Finalment s'ha de fer la **Redacció del plec tècnic**
En base al disseny obtingut en la fase d'enginyeria es redactarà un plec tècnic autocontingut amb tota la informació de disseny de l'arquitectura del sistema de megafonia: zonificació, connexió, amplificació, electrònica associada, etc. El contingut d'aquest plec es resumeix a continuació:
 - Memòria funcional
 - Memòria tècnica
 - Establiment dels criteris tècnics objectiu
 - Memòria de càlcul (simulacions)
 - Plec de condicions generals
 - Plec de condicions particulars
 - Plec d'implantació del projecte

- Plànols
- Diagrames
- Estat d'amidaments i pressupost
- Documents a aportar en la fase de licitació i taules de compliment dels requisits tècnics

El plec tècnic inclou totes aquelles condicions sota les quals s'hauran de desenvolupar els treballs d'instal·lació i posada en funcionament dels sistemes.

3.3. –Control d'implantació de la Megafonia a l'estació

Amb l'objectiu de assegurar que s'ha fet la instal·lació tal i com es va marcar en el projecte, caldrà com a mínim:

- Control de certificacions
- Proves de control de qualitat:
Es verificarà el correcte funcionament dels equips i infraestructures instal·lades i es realitzaran mesures sonomètriques i electroacústiques per a validar el rendiment del sistema segons l'especificat a projecte i als següents paràmetres:
 - Nivells de pressió sonora
 - Uniformitat de cobertura
 - Intel·ligibilitat de la paraula. Cal mesurar en diferents punts de l'estació la intel·ligibilitat de la paraula, STIPA o RASTI
 - Resposta freqüencial

4. NIVELLS DE REPRODUCCIÓ

4.1. Objectiu

Un dels objectius del sistema de megafonia de l'estació es aconseguir una sonorització homogènia i amb uns nivells de reproducció estables i controlats.

Per tant, els nivells de reproducció a les diferents zones de l'estació s'hauran de calibrar de manera que s'obtinguin els valors indicats per la Propietat i la Direcció Tècnica.

Serà necessari un ajust acurat dels nivells proporcionats pel sistema a totes les zones de l'estació.

4.2. Procediment

Espais generals:

El calibratge de nivells es realitzarà en base a les mesures de nivells de pressió sonora obtingudes amb un sonòmetre integrador. Es responsabilitat de l'empresa adjudicatària posar al servei del projecte un sonòmetre amb les següents funcionalitats:

- Sonòmetre integrador Classe I
- Mesura de nivells de pressió sonora global (ponderacions Z, A, C), per octaves i per bandes d'octava
- Capacitat de selecció del temps d'integració i de gravació de nivells instantanis

(T125)

- Capacitat d'enregistrament de pistes d'àudio
- Mòdul de mesura STIPA

El sonòmetre se situarà en zones de circulació (publica i de personal), a una altura aproximada de 1,6 m del paviment, emprant un trípode i un filtre paravent. S'aplicarà al sistema un soroll rosa normalitzat (full scale) filtrat de 100 Hz a 5 kHz i s'ajustarà la cadena de guany fins a assolir els nivells marcats per la Propietat i la Direcció Tècnica de manera que a la interfície de l'ICom el control de volum es situï en un guany preestablert per a cada zona quan s'assoleixi el nivell de reproducció desitjat.

L'ajust s'haurà de realitzar en tota la cadena de guany, la qual cosa implica un ajust local i un ajust en la plataforma de l'ICom. Així mateix, l'ajust de volums s'haurà de realitzar per als volums de reproducció i nivells d'entrada dels diferents missatges (graella, directe, etc.).

Andanes:

Donat que en el cas de les andanes s'incorporen sondes de soroll, es marcaran dos nivells d'ajust de referència:

- Amb les sondes sense actuació (situació d'estació sense trens)
- Amb les sondes actuant (situació d'entrada de tren a l'estació)

Aquest ajust s'haurà de fer en horari nocturn i no hi haurà circulació de trens. S'haurà de preveure, per tant, l'ús de dues caixes acústiques auto amplificades "full-range" d'elevada potencia (tipus EON515 o equivalents) capaces de reproduir el soroll de l'entrada de trens a l'estació al mateix nivell que en condicions reals. Es responsabilitat de l'empresa adjudicatària aportar aquests altaveus durant les mesures. Se seguirà el següent procediment per tal de simular el soroll d'entrada de tren:

Treballs previs a l'ajust:

- Caldrà enregistrar en una pista d'àudio estèreo (si es possible amb un patró de captació X-Y) el soroll produït per l'entrada d'un tren a l'estació en condicions reals de funcionament de l'estació objecte del projecte. Caldrà enregistrar el cicle complet de tren (des de l'entrada d'un tren fins a l'entrada del següent, incloent el període d'estació buida).
- Així mateix, caldrà mesurar els nivells de soroll en l'estació d'un cicle complet (des de l'entrada d'un tren fins a l'entrada del següent), per tal de poder ajustar posteriorment la reproducció. Les mesures es prendran en les ubicacions previstes de les sondes.

Treballs durant la jornada d'ajust:

- Prèviament, caldrà ajustar les sondes per tal que el sistema variï els seus nivells de reproducció en la zona entre el màxim i el mínim marcat per la Propietat i la Direcció Tècnica.
- S'hauran de situar els dos altaveus auto amplificats a banda i banda de la sonda a ajustar, a una distancia no inferior a 15 m.
- S'haurà de reproduir pels altaveus auto amplificats la pista d'àudio enregistrada

(des de l'entrada d'un tren fins a l'entrada del següent, incloent el període d'estació buida), obtenint en la posició de la sonda el mateix nivell de pressió sonora que l'enregistrat a les mesures en condicions reals.

Mesures de verificació:

- S'haurà de verificar que els missatges presenten una relació senyal-soroll suficient, enregistrant la forma d'ona i els valors instantanis de l'entrada d'un tren amb el sonòmetre amb missatge i sense missatge. S'haurà d'establir una comparativa de valors instantanis amb missatge i sense missatge, per tal de verificar l'increment de nivell provocat pel missatge i obtenir la relació senyal soroll.
- S'haurà d'avaluar l'índex d'intel·ligibilitat de la paraula en condicions d'estació sense tren i amb entrada de tren, mitjançant la mesura del paràmetre STI, o STIPA si les condicions acústiques de l'espai ho permeten.

5. NORMATIVES EN 54-16 I EN 54-24 I NORMA UNE-EN 50849:2017

El conjunt, tota la instal·lació de megafonia ha de complir normativa davant de Sistemes de detecció i alarma d'incendis.

Norma EN 54-24 es la relacionada amb els components dels sistemes de l'alarma per veu (altaveus)

Norma EN 54-16 es la relacionada amb el control d'alarma per veu i equips indicadors.

Norma UNE-EN 50849:2017. Sistemes Electroacústics per serveis d'emergència.

5.1. NORMA EN 54-24

Els altaveus han de complir:



- Materials de fabricació acords amb normativa incendis
- Rang de freqüències determinades
- Durabilitat del altaveu
- Hores mínimes de funcionament en treball continuat
- Fusible tèrmic
- Regleta ceràmica

5.2. NORMA EN54-16

La norma EN54-16 regula el control d'alarmes per veu i equips indicadors en cas d'incendi. El nou equipament d'estacions ha de complir amb aquesta norma.

Tota la electrònica d'àudio de la Megafonia d'estació ha de complir:



- Supervisió cada 100 segons.
- Senyals d'emergència activen automàticament accions.
- Pupitres d'emergència (bombers) que salten tota la electrònica d'àudio.
- Equips preparats per funcionament amb bateries.
- Dos targetes de memòria. Una exclusiva per missatges d'emergència.

5.3. Norma UNE-EN 50849:2017

El propòsit d'aquesta norma es especificar els requisits de rendiment per sistemes els quals la seva principal finalitat es proporcionar informació per a la protecció de vides a dins d'una més àrees especificades en una emergència.

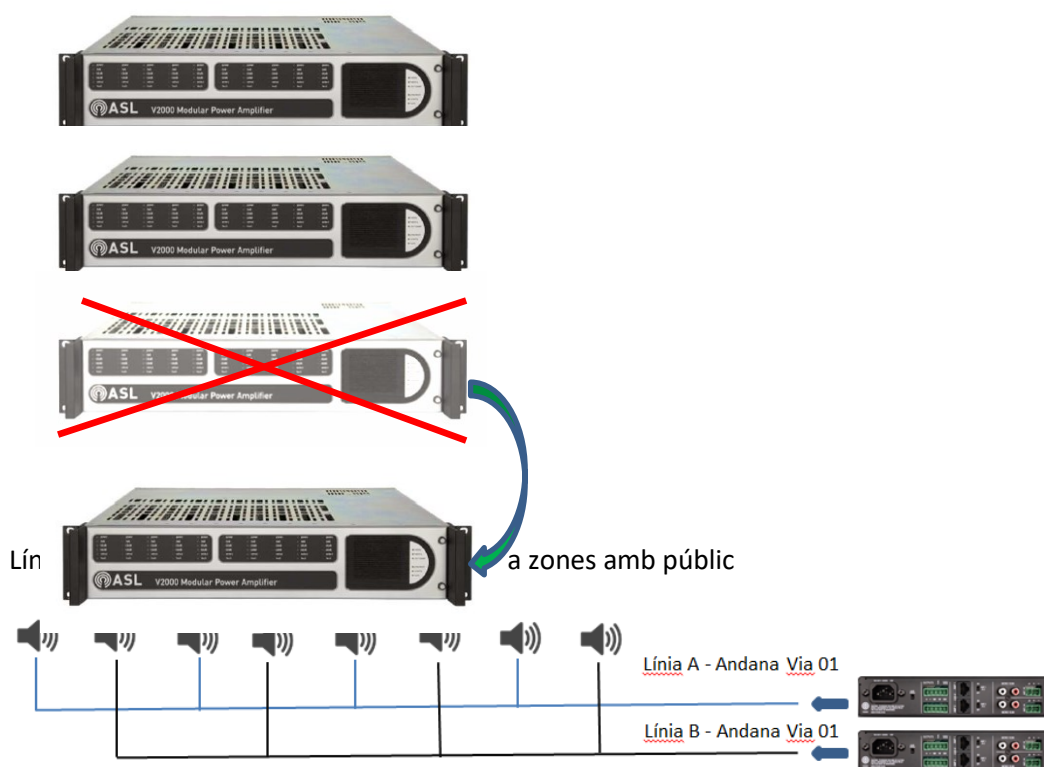
La norma proporciona les característiques i els mètodes d'assaig necessaris per a la especificació del sistema.

Altres condicions d'instal·lació que han de complir la Megafonia en una estació de metro

- Supervisió de tots els elements d'instal·lació. Supervisarà qualsevol micròfon, i les línies d'altaveus, detectant fins a la caiguda d'un altaveu.

		VERIFICA FUNCIONAMENT DEL MICRÒFON
		ENVIAMENT D'ALARMES SISTEMA
		DETECCIÓ TRENCAMENT DE CABLES
		VERIFICA FUNCIONAMENT DE TOTS ELS ALTAVEUS

Amplificadors redundats. Els amplificadors senyalitzaran la seva fallida. En cas de fallida d'un amplificador ha d'haver una commutació automàtica cap a un amplificador lliure.



Les línies d'altaveus, a zones que es definiran més endavant, partiran sempre dels amplificadors ubicats a la cambra de comunicacions.

Per exemple, per cobrir una andana sortiran dos línies d'altaveus cadascuna d'elles connectada a un amplificador diferent per assegurar la cobertura en cas de caiguda d'un dels amplificadors
L'objectiu es cobrir la zona encara que falli una de les línies o un amplificador.

6. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ

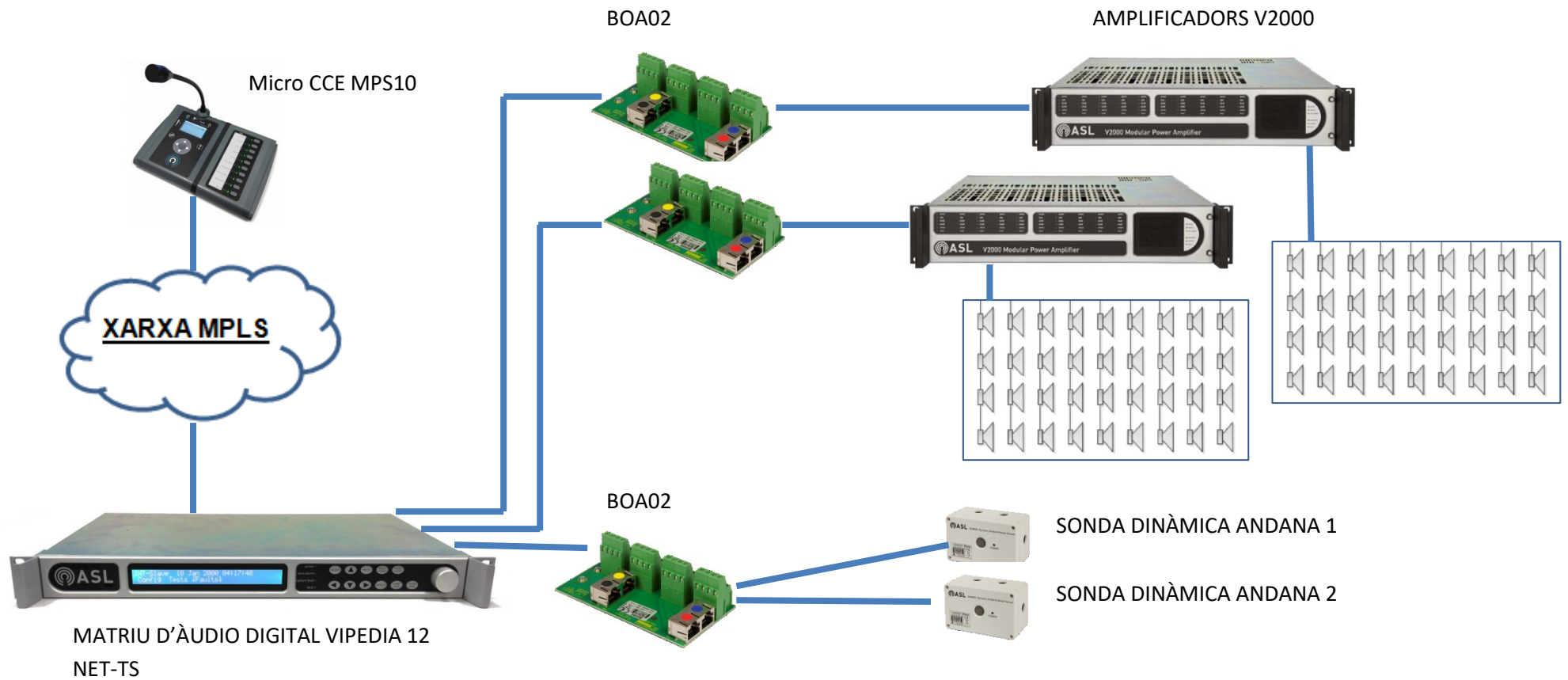
Cada element del sistema de megafonia te el seu lloc predeterminat a l'estació i han de complir els següent aspectes.

- El Perifèric de megafonia i amplificadors, s'instal·laran a l'armari de comunicacions de la cambra de comunicacions, sobre bastidor de 19".
- La Consola del cap d'estació, a la CCE, sobre una paret propera al lloc de treball habitual per el seu fàcil accés. Es necessari un adaptador per muntar a paret.
- Altaveus o columnes acústiques, allà on indiqui el resultat de l'estudi acústic de l'estació.
- La instal·lació dins dels armaris de comunicacions es farà seguint els mateixos criteris que s'han seguit en d'altres estacions, per tal d'homogeneïtzar-les.
- Els cables d'interconnexió entre els equips estaran convenientment etiquetats, identificats i documentats pel seu correcte manteniment.
- Els cables que interconnecten els amplificadors amb les columnes acústiques, s'instal·laran per l'interior de les safates destinades a cables de comunicacions. Estaran convenientment etiquetats a totes les entrades de caixes de derivació.
 - En alguns casos s'utilitzarà tubs sempre metàl·lic i rígid a excepció d'alguna corba o accés complicat.
- Totes les caixes de interconnexió estaran etiquetades amb el nom del llaç corresponent de megafonia.
- Les sondes de soroll ambient DANS01 s'instal·la aproximadament al centre de l'andana, en un punt estratègic per capturar les possibles alteracions. S'instal·la mitjançant cablejat estructurat fins la cambra de comunicacions.
Ha d'estar instal·lada de manera que no l'impacti directament el fluxe de àudio d'algun altaveu.
Està instal·lada normalment sobre una peça mecànica fabricada expressament per adaptar-se a la estructura metàl·lica del sostre de l'andana.

Cada instal·lació realitzada en una estació de TMB requereix d'uns treballs de donar d'alta l'equipament en el sistema central, per tal de poder fer les carregues de paràmetres en els equips i que comuniquin amb el lloc central.

El següent esquema presenta, en diagrama de blocs, la totalitat del Sistema de megafonia d'una estació.

INSTAL·LACIÓ TIPUS PER LA MEGAFONIA D'ESTACIONS DE METRO



7. SISTEMA ELECTROACÚSTIC DE MEGAFONIA

S'entén per sistema electroacústic de megafonia al conjunt d'elements que es relacionen a continuació:

- 7.1. - Perifèric de Megafonia (PDM)
 - Vikipedia 12-NET-TS
 - Vikipedia Net 4G
 - BOA02
 - DANS01
 - Fonts Alimentació
- 7.2. - Consola del Cap d'Estació
- 7.3. - Amplificadors d'àudio
- 7.4. - Altaveus o columnes acústiques
- 7.5. - Cables de Megafonia

7.1 PERIFERIC DE MEGAFONIA (PDM)

El perifèric de megafonia d'estacions (PDM), per tal d'adaptar-se a les funcionalitats del PDT ha de complir les següents característiques.

Aquestes especificacions de PDM són homologades per TMB.

MEMÒRIA TÈCNICA:

S'entén per perifèric de megafonia el conjunt d'elements instal·lats a la cambra de comunicacions (CC) d'una estació i que tenen com a missió rebre i gestionar les diferents fonts sonores de manera que es puguin adreçar al lloc desitjat per l'operador del lloc central (ICOM). El fabricant es ASL.

Els elements bàsics que formen el perifèric de megafonia són els següents:

- Unitat de processament d'àudio (**Vikipedia 12-NET-TS**)
- Unitat de control (**vikipedia-net-4GB**)
- Fonts d'alimentació (2)
- Targes de connexió **BOA02** i estructura metàl·lica de suport.
- Sonda de soroll (**DANS01**) (Connectat a PDM però instal·lat a andana)

El perifèric es una part fonamental del sistema de megafonia. És un equip compacte de mida 1U que utilitza comunicació TCP/IP tant pel control com per la transmissió de l'àudio. Utilitza targes de connexió externes (BOA02) que faciliten la connexió i la substitució de l'equip en cas de ser necessari.

Altres característiques del sistema:

COMUNICACIONS

Les comunicacions amb la resta d'equips i sistema central es realitza per mitjà dels ports Ethernet incorporats a l'equip vikipedia.

GESTIÓ SNMP

Els perifèrics de megafonia son monitoritzats pels servidors centrals del sistema de megafonia, que gestiona les alarmes tècniques dels equips i envia de forma automàtica els traps SNMP corresponents als sistemes de monitorització de TMB.

MEGAFONIA SIP

El perifèric de megafonia es registra al sistema de telefonia de TMB amb una extensió SIP, de forma que es pugi enviar anuncis des d'un conjunt preseleccionat de telèfons de la xarxa per mitjà d'un codi d'autorització. Es podran emetre tant anuncis en viu com iniciar la reproducció de missatges enregistrats en l'equip.

CONTROL DE PANELLS INP

El perifèric de megafonia permetrà el control dels panells INP de l'estació des dels servidors per mitjà del adaptador Ethernet-sèrie incorporat en el equip Vipedia. Es connectarà la sortida RJ45 RS-485 de l'equip Vipedia i fins a una tarja BOA02. Es connectarà el bus RS-485 dels cartells INP als terminals de la tarja BOA02, mitjançant les bornes intermitges de INP.

CONNEXIONS DEL PDM:

Línies de comunicació:

RJ45: Ethernet.

BOA02: Sonda de soroll DANS

BOA02: Bus de control INP

BOA02: Sortides d'àudio

7.1.1. UNITAT DE PROCESSAMENT D'ÀUDIO VIPEDIA12-NET-TS

La unitat de processament d'àudio es un equip de mercat VIPEDIA12-NET-TS de la marca ASL amb les següents característiques:

- Compleix EN54-16
- 12 entrades d'àudio analògiques i 2 entrades d'àudio digitals
- 12 sortides d'àudio analògiques i 2 sortides d'àudio digitals
- Processat d'àudio digital de 24bit a 48kHz
- Ports de bypass hardware de micròfon
- 12 entrades i 12 sortides GPIO
- Matriu d'enrutament de fins 48x48
- Comunicació digital per xarxa IP
- Terminal Server per la conversió Ethernet – sèrie, RS422/485, 2 fils i 4 fils, amb configuració per pàgina web i consola.

- Transmissió d'àudio per IP PMC (Portable Media Carrer)
- Compatible SIP
- Emmagatzema localment missatges pregravats.
- Ocupa 1U en rack de 19"

LLICÈNCIA TELEFONIA SIP

Una de les característiques del nou sistema de Megafonia és la integració amb el sistema de Telefonía. Per això, els nous PDMs hauran de ser compatibles amb el protocol SIP de forma nativa. Per aconseguir aquesta compatibilitat és necessari la compra de llicències SIP d'Alcatel per dotar de numeració telefònica cadascun dels PDMs.

7.1.2. UNITAT DE CONTROL VIPEDIA-NET-4G

La unitat de control VIPEDIA-NET-4GB va instal·lada des de fàbrica dins l'equip vipedia.

Aquesta unitat té les següents funcionalitats:

- Integració amb el sistema de control central per mitjà la pila de software VIPA
- Rebre fins a 6 canals d'àudio VOiP PMC d'altres dispositius VIPA (altres equips vipedia, micròfons o servidors)
- Transmetre fins a 6 canals d'àudio VOiP PMC a altres dispositius VIPA (altres equips vipedia, micròfons o servidors)
- Sincronització del rellotge intern per NTP
- Capacitat d'emmagatzemament de 3.5GB per missatges d'àudio
- Reproducció de fins a 6 missatges d'àudio emmagatzemats en paral·lel
- Cua de missatges DVA (Digital Voice Announce) VIPA
- Actualització dinàmica amb nous missatges enregistrats en altres equips del sistema
- Sincronització de la reproducció de missatges DVA VIPA en diferents nodes vipedia enllaçats per IP

7.1.3. FONTS D'ALIMENTACIÓ

Cada estació incorporarà dues fonts d'alimentació de 24V connectades als dos ports d'entrada d'alimentació de l'equip vipedia, proporcionant redundància en l'alimentació.

Les muntades en el sistema de megafonia son les **Weidmuller 8739140000 / CP SNT 48W 24V 2 A**, sobre carril DIN.

7.1.4. TARGES DE CONNEXIÓ BOA02

Son elements passius que tenen per missió el pas de connector rj45 a bornes de connexió.

Per tal de facilitar la connexió dels diferents senyals i la substitució de l'equip, cada estació disposarà d'un conjunt de targes de connexió BOA02 fixades sobre una estructura metàl·lica de suport específicament dissenyada per TMB (model ELE-PRIR-ETSI amb canaletes interiors, s'adjunta document constructiu). Les targes BOA02 es connecten a l'equip vipedia mitjançant fuetons estàndar UTP Cat 5 o superior.

7.1.5. SONDA DE SOROLL DANS01

La sonda de soroll DANS01 mesuren el nivell de soroll a l'estació i el transmeten a l'equip vipedia, que ajusta automàticament el nivell de l'àudio de sortida per compensar el soroll amb un major volum.

S'instal·len aproximadament al centre de l'andana.

La instal·lació es fa amb una estructura metàl·lica fabricada expressament per adaptar-se a la estructura metàl·lica de l'estació a on anirà habitualment instal·lada.

la seva connexió es fa mitjançant un punt de cablejat estructurat que unirà la CC amb el punt proper a la sonda i que caldrà instal·lar per safates de comunicacions existents.



Instal·lació Sonda Dans01 a Andana estació

7.2. CONSOLA DEL CAP D'ESTACIÓ. MPS10

El cap d'estació disposarà d'una consola de **microfonia IP MPS10**.

La consola disposarà d'un mínim de 10 pulsadors per tal de poder seleccionar les zones on emetre els anuncis i activar de forma local uns determinats missatges pregravats.

Disposarà a més d'un pulsador per activar l'emissió de missatges en viu (PTT)

La consola serà intercanviable amb qualsevol altra consola instal·lada en la resta d'estacions de Metro.

La consola es connectarà a la xarxa TCP-IP per mitjà d'un cable UTP Cat 6 i s'alimentarà per PoE (Power over Ethernet) des de l'equip de xarxa.

- Micròfon IP monitoritzat
- 10 Botons configurables
- Rutes establertes per àudio en viu
- Enviament de missatges pregravats
- Indicador de missatges d'emergència
- Pot emetre missatges tant a la pròpia estació com a la resta d'estacions.
- Clau física per passar a mode emergència

L'equip necessitarà d'un accessori per ser fixat a paret. Aquest accessori es el **MPX10-MB**



Pupitre a cabina AAC

7.3. AMPLIFICADORS D'ÀUDIO

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

El model que s'instal·larà es el Amplificador ASL V2000

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

Etape de potencia modular:

- Rack de 2 Unitats per 19"
- Capacitat per 10 mòduls d'amplificació. Mòduls amplificadors de 150W o 500W. Màxim de 2000W per amplificador.
- Compleix normativa EN 54-16
- Vigilància de línies d'altaveus per DC, Impedància o llaç de retorn
- Canvi de mòduls amplificadors en calent
- Amplificació per línies de 100 Volts
- Mòduls de supervisió LSZDC



Instal·lació en rack PDM Vipedia i amplificadors V2000

7.4. ALTAVEUS I COLUMNES D'ÀUDIO.

Altaveus o Columnes d'àudio,

Les característiques tècniques de les columnes d'àudio, la seva potència, resposta en freqüència i resta d'especificacions electroacústiques **dependran directament del resultat que s'obtingui en l'estudi acústic (simulació prèvia).**

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. Habitualment s'instal·len, per exemple:

- Dependències sense fals sostre: Optimus SP-20, columna acústica Optimus C710VA
- Dependències amb fals sostre: Optimus PC 1869ENF00, Optimus PC 2369ENF00
- Vestíbuls i andanes: Columnes acústiques; Optimus C710VA, Optimus C740VA, Optimus CA3150VA, Optimus SP-20



Instal·lació Projectors acústics a Andana Estació

A les cambres de comunicacions Principals i Cabina Cap estació s'instal·larà un altaveu de doble bobina, el qual estarà alimentat pels llaços A i B de la Zona Dependències.

7.5. CABLES DE MEGAFONIA

Cables bus altaveus

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 4mm, mentre que la distribució fins a la resta d'altaveus amb conductor de secció 2,5mm.

Conductor d'àudio bipolar apantallat per a altaveus de línia de 100Volts amb 2 conductors de CuSn de secció 4 mm² (AWG12). Pantalla d'alumini amb sistema d'anul·lació d'interferències provocades per telefonia mòbil. Lliure d'halògens.

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. En algunes esteses i ramificacions es realitzarà la instal·lació del cablejat amb tub d'acer degudament finalitzat amb terminals.

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

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...).

En cap cas s'utilitzarà cable tetrapolar

Distribució de les línies de megafonia:

.- Línies que partiran de la Cambra de comunicacions. Set Zones de distribució, 13 llaços:

- Zona Andana Via 01 (2 llaços)
- Zona Andana Via 02 (2 llaços)
- Zona Vestíbul A (2 llaços)
- Zona Vestíbul B (2 llaços)
- Zona Dependències (2 llaços)
- Zona Ascensors (1 llaç)

- Zona Emergències (2 llaços)

Les línies d'altaveus a les Andanes, Vestíbuls, Dependències i Zones d'Emergència estaran realitzades al "portell", i partiran sempre dels amplificadors ubicats a la cambra de comunicacions.

Per exemple, per cobrir una andana sortiran dos línies d'altaveus que s'aniran intercalant en les connexions per carregar cadascuna amb la mateixa quantitat d'altaveus

L'objectiu es cobrir la zona en cas de fallida d'un amplificador o bé una de les línies.

Tot i que podrien anar a una mateixa zona d'amplificador, caldrà fer amb línies separades els vestíbuls que estiguin en diferents extrems de l'estació.

Igualment caldrà separar per línies les Andanes Via 1, Andana Via 2, Dependències i emergències

La potencia d'una línia d'altaveus no superarà en cap cas la de la sortida del amplificador

Tots els cables dels llaços de altaveus de megafonia partiran sempre de les bornes ubicades a la cambra de comunicacions

Aquests son els llaços que cobriran tota la estació:,

Proposta de consideració de dos racks d'amplificació ASL VS 2000 (Rack/Xassis 01 i Rack/Xassis 02)

Z1 ANDANA 1	Llaç 01 Xassis 01
	Llaç 02 Xassis 02

Z2 ANDANA 2	Llaç 03 Xassis 01
	Llaç 04 Xassis 02

Z3 VESTÍBUL A	Llaç 05 Xassis 01
	Llaç 06 Xassis 02

Z4 VESTÍBUL B	Llaç 07 Xassis 01
	Llaç 08 Xassis 02

Z5 DEPENDÈNCIES	Llaç 09 Xassis 01
	Llaç 10 Xassis 02

Z6 ASCENSORS	Llaç 11Xassis 01
--------------	------------------

Z7 EMERGÈNCIES	Llaç 12 Xassis 01
	Llaç 13 Xassis 02

Totes les Línies d'altaveus es connectaran al “tresbolillo” a zones amb públic



Per exemple, per cobrir una andana sortiran dos línies d'altaveus cadascuna d'elles connectada a un amplificador diferent per assegurar la cobertura en cas de caiguda d'un dels amplificadors
L'objectiu es cobrir la zona encara que falli una de les línies o un amplificador.

Tots els llaços, altaveus i caixes d'espalme estaran convenientment etiquetades

En el cas de determinades dependències tècniques (Cap d'Estació i Cambra de Comunicacions Principal), caldrà disposar d'altaveus dobles (A/B) per tal de garantir en tot moment la sonorització en aquests espais

Així mateix, el sistema disposarà d'un altaveu de proves integrat al rack de la CCP (Cambra de Comunicacions Principal), el qual es podrà connectar a qualsevol sortida de les bornes de connexió mitjançant uns terminals per tal de realitzar proves en zones concretes.

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.

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.

8. TAULA RESUM DE PARTIDES PRESSUPUESTÀRIES

CAPÍTOL 1. CABLATGE I CANALITZACIONS		
Apartat	Descripció	ua
1.1	Cable de 2 x 2,5: Subministrament i instal·lació de cable d'àudio d'alt nivell per a distribucions: Conductor d'àudio bipolar apantallat per a altaveus de línia de 100 Volts amb 2 conductors de CuSn de secció 2,5 mm² (AWG20). Pantalla d'alumini amb sistema d'anul·lació d'interferències provocades per telefonia mòbil. Lliure d'halògens. Instal·lat en tub o safata, etiquetat i connexionat, incloent accessoris i petit material. Inclou segellat de passos entre diferents sectors d'incendis. Marca/model: Percon AL 225 HF o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
1.2	Cable de 2 x 4: Subministrament i instal·lació de cable d'àudio d'alt nivell per a troncats: Conductor d'àudio bipolar apantallat per a altaveus de línia de 100 Volts amb 2 conductors de CuSn de secció 4 mm² (AWG12). Pantalla d'alumini amb sistema d'anul·lació d'interferències provocades per telefonia mòbil. Lliure d'halògens. Instal·lat en tub o safata, etiquetat i connexionat, incloent accessoris i petit material. Inclou segellat de passos entre diferents sectors d'incendis. Marca/model: Percon AL 240 HF o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
1.3	Cablejat estructurat per a la connexió de sonda: Subministrament, instal·lació i certificació d'un cablejat de xarxa s/ftp CAT6A Kerpen, Datwayler o similar entre la CCP i la ubicació de la sonda a qualsevol punt de l'andana, garantint el funcionament òptim d'aquesta, per canalitzacions de dades existents. Inclou el desmuntatge i muntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de volta i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou els mòduls Keystone CAT6A Kerpen, Datwayler o similar en els dos extrems, compatible amb les caixes de dades o patch panels en els extrems. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB. Inclou l'ompliment del fitxer Excel de cablejat estructurat amb els nous punts. Inclou el segellament amb material ignífug del forat realitzat pel pas dels cables en cas necessari. S'entregarà a TMB el document en PDF acreditatiu de la certificació del cable en CAT6 i documentació en un planell de planta del recorregut realitzat pel cablejat en format CAD. Tot ell en horari	

	nocturn i reduït o en horari diürn segons indicacions de TMB. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. Un extrem estarà a patch panel existent de cambra de comunicacions i l'altre a RJ45 aeri que ha de ser mòdul Keystone CAT6A Kerpen, Datwayler o similar. Aquest estarà en una caixa metàl·lica d'uns 10x15 amb els seus prensaestopes corresponents.	
1.4	Cable per unió armari distribució CCP amb rack megafonia, Subministre i instal·lació de cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 KV 3x4 segons UNE 21123, tipus Exzhellent de Grupo General Cable o equivalent, inclos transport a obra, estesa en qualsevol tipus de canalització, desmuntatge i muntatge de cel ras en cas necessari, marcatge indeleble i material auxiliar necessari	1
1.5	Protecció a armari distribució CCP, Subministrament i instal·lació de protecció Magneto tèrmica 2 pols 10A corba C amb diferencial associat tipus Vigí de 30mA Classe A SuperInmunizat de la marca SCHNEIDER dins de quadre elèctric existent per a nou Powerbox. C60N +VIGI C10/0,03A "SI"	1
1.6	Rack Megafonia a CCP, Subministrament i instal·lació d'armari RITTAL, model TMB-8428P de dimensions 800X800X2200 (RACK 19"), amb portes perforades dobles de 40cm cada una i amb bombí KABA segons el pla de tancament de FMB, amb tots els elements i suports necessaris per poder instal·lar en el seu interior electrònica i cablejat de diferents tipus. Inclou el Powerbox complet amb els 8 endolls en el seu interior totalment cablejats i connectats. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació al terra.	1
1.7	Tub corrugat: Subministrament i instal·lació de tub flexible corrugat de PVC lliure d'halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V. Inclosa part proporcional d'accessoris de muntatge, guia passacables interior, grapes i petit material. Inclou segellat de passos entre diferents sectors d'incendis.	

	Totalment instal·lat.	
1.8	Tub rígid: Subministrament i instal·lació de tub rígid metàl·lic, de 20 mm de diàmetre nominal. Inclou part proporcional d'accessoris de muntatge (colzes, connectors, etc.), guia passacables interior, grapes i petit material. Inclou segellat de passos entre diferents sectors d'incendis. Totalment instal·lat.	
1.9	Caixa de derivació: Subministrament i instal·lació de caixa de derivació metàl·lica amb tapa, estanca IP55 i de dimensions mínimes 100 mm x 100 mm. 4 prensaestopes o racors que admetin un diàmetre de tub de 25 mm. Inclou regleta ceràmica. Totalment instal·lada i fixada als paraments o suports base. Inclou part proporcional de regletes i petit material.	
CAPÍTOL 2. ELECTRÒNICA		
2.1	Subministrament, instal·lació, connexionat, posta en servei i proves de l'equip Perifèric de Megafonia format per les següents unitats o similar: Equip DSP Model VIPEDIA12-NET-TS del fabricant ASL: • Complex EN54-16 • 12 entrades d'àudio analògiques i 2 entrades d'àudio digitals • 12 sortides d'àudio analògiques i 2 sortides d'àudio digitals • Processat d'àudio digital de 24bit a 48kHz • Ports de bypass hardware de micròfon • 12 entrades i 12 sortides GPIO • Matriu d'enrutament de fins 48x48 • Comunicació digital per xarxa IP • Terminal Server per la conversió Ethernet – sèrie, RS422/485, 2 fils i 4 fils, amb configuració per pàgina web i consola. • Transmissió d'àudio per IP PMC (Portable Media Carrer) • Compatible SIP • Emmagatzema localment missatges pregravats. • 1U en rack de 19"	1
2.2	Subministrament, instal·lació Unitat de control inserida en el perifèric de megafonia Targeta Vipedia NET-4Gb de ASL	1
2.3	Subministrament, instal·lació Estructura metàl·lica de 3U per instal·lar en rack de 19" existent tots els elements que engloben el perifèric de megafonia (fonts, Boa02, bornes, etc....)	1

2.4	Subministrament, instal·lació Font d'alimentació de 24V 2A model weidmuller 8739140000/CP SNT 48W, per alimentació Vipedia 12	1
2.5	Subministrament, instal·lació Targetes de interconnexió BOA02, per interconnexió entre Vipedia 12 i amplificadors i elements externs.	2
2.6	Bornes de connexió: Subministrament i instal·lació d'una regleta amb capacitat per a connectar les línies de megafonia: - 7 línies bipolars - Configuració de línies A/B - Connexió per a 2 línies de reserva - Connexió d'altaveu de proves - TOTAL: 34 punts de connexió (terminal d'entrada i de sortida per a cada punt) La regleta haurà de ser capaç d'allotjar, com a mínim, 2 cables de 4 mm de secció. La regleta anirà muntada sobre placa per a muntatge en rack de 19". Bornes seccionables bipolars. Els terminals superiors correspondran a les sortides dels mòduls d'amplificació i els inferiors a les línies d'altaveus. Totalment instal·lat i connexionat	1
2.7	Subministrament, instal·lació Consola de microfonia IP MPS10. La consola disposarà d'un mínim de 10 pulsadors per tal de poder seleccionar les zones on emetre els anuncis i activar de forma local uns determinats missatges pregravats. Disposarà a més d'un pulsador per activar l'emissió de missatges en viu (PTT) La consola serà intercanviable amb qualsevol altra consola instal·lada en la resta d'estacions de Metro. La consola es connectarà a la xarxa TCP-IP per mitjà d'un cable UTP Cat 6 i s'alimentarà per PoE (Power over Ethernet) des de l'equip de xarxa. • Micròfon IP monitoritzat • 10 Botons configurables • Rutes establertes per àudio en viu • Enviament de missatges pregravats • Indicador de missatges d'emergència • Pot emetre missatges tant a la pròpia estació com a la resta d'estacions. • Clau física per passar a mode emergència L'equip necessitarà d'un accessori per ser fixat a paret. Aquest accessori es el MPX10-MB	1

2.8	Sonda de soroll: Subministrament i instal·lació de sonda dinàmica de soroll compatible amb sistema Vipedia-12 i amb certificació EN-54-16. Capacitat de discriminar l'emissió del missatge del soroll ambient i adaptar el nivell de reproducció del missatge al nivell de soroll de l'espai, mantenint una relació senyal soroll constant de forma dinàmica i instantània. Capacitat de regulació de nivell entre 55 dBA i 95 dBA. Integrada en una caixa estanca d'alumini IP65. S'inclou el muntatge en estructura de suport al centre de l'andana (segons plànols), així com el propi suport i material auxiliar necessari per al correcte posicionament de la sonda, segons indicacions detallades al plec tècnic. Totalment instal·lat a les andanes, connexionat. Marca/model: ASL DANS01 o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	2
2.9	Xassís modular d'amplificació: Subministrament i instal·lació de xassís modular d'amplificació certificat EN54-16 per a fins a 10 mòduls d'amplificació de 150 W o 500 W. Possibilitat de configuració de potències de les targetes d'amplificació fins a un màxim de 2000 W. Permet canvi de targetes d'amplificació en calent. Entrades analògiques balancejades i connexitat a xarxa per al control i la gestió d'equips. Proporciona sortides de 24 VDC per a càrrega de bateries o alimentació d'altres equips. Muntatge en rack de 19" (2U). Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: ASL V2000 o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	2
2.10	Targeta d'entrades d'àudio: Subministrament i instal·lació de mòdul per a integració en xassís V2000 d'entrades d'àudio balancejat a través de connectors RJ45, compatible amb les sortides d'àudio de la matriu Vipedia-12. Entrades repartides en 3 connectors RJ45 (1-4, 5-8 i 9-12) i sortides pass-thru per a la connexió del següent mòdul d'amplificació. Compatible amb la certificació EN-54-16 Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: ASL AS V2000 o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	2
2.11	Targeta modular d'amplificació: Subministrament i instal·lació de targeta modular d'amplificació amb una potència de 150 Wrms, compatible amb certificació EN54-16.	

	Amplificador tipus D amb sortida de 100 V, 70 V o 50 V. Compatible amb xassís V2000. Capacitat de canvi en calent. Potència de sortida configurable de 25 W a 150 W. Resposta en freqüència de 100 Hz a 20 kHz. THD $\leq$ 0,5%. Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: ASL D150 o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
2.12	Targeta modular d'amplificació: Subministrament i instal·lació de targeta modular d'amplificació amb una potència de 500 Wrms, compatible amb certificació EN54-16. Amplificador tipus D amb sortida de 100 V, 70 V o 50 V. Compatible amb xassís V2000. Capacitat de canvi en calent. Potència de sortida configurable de 25 W a 500 W. Resposta en freqüència de 100 Hz a 20 kHz. THD $\leq$ 0,5%. Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: ASL D500 o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
2.13	Targeta de verificació de línies: Subministrament i instal·lació de targetes interface per a sortides de les targetes d'amplificació de 150 W i 500 W. Proporciona: - Monitoratge del amplificador - Commutació standby - Monitoratge de fugues de massa - Monitoratge dispositius EOL - Desacoblament per relés - DSP integrada Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: ASL LSZDC o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
2.14	Subministre e instal·lació del cablatge intern del rack per interconnectar tot l'equipament de megafonia.	
CAPÍTOL 3. ELECTROACÚSTICA/ALTAVEUS		
3.1	Projector acústic: Subministrament i instal·lació de projector acústic de geometria tubular amb les següents característiques: - Certificat EN-54-24 - Terminals ceràmics, fusible tèrmic i cablatge interior resistent al foc - Potència nominal: 20 W - Entrada: 100 V amb potència ajustable a 20, 10, 5 i 2,5 W - Mida del transductor $\geq$ 5,5" - Resposta en frq. de 150 Hz a 20 kHz - Sensibilitat $\geq$ 92 dB (1 W, 1 m, 1 kHz) - Nivell màxim $\geq$ 106 dB (20 W, 1 m, 1 kHz) - Dispersió: 167° @ 1 kHz, 55° @ 4 kHz	

	- Protecció: IP66 - Dimensions: 203 mm longitud, 146 mm diàmetre Color a definir per la Propietat i la D.F. dins de la gamma RAL. Totalment instal·lat, connexionat, incloent fixacions regulables en angle horitzontal de paret o sostre. Els mecanismes d'ajust d'orientació hauran de quedar perfectament fixats i segellats, de manera que no sigui possible canviar l'orientació de l'altaveu de forma accidental. Marca/model: han de ser els que resultin de l'estudi acústic, com per exemple Optimus SP-20EN, Bosch LBC3432/03, Penton CAD20T/EN o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
3.2	Altaveu de sostre de superfície: Subministrament i instal·lació d'altaveu per a muntatge en superfície amb les següents característiques: - Certificat EN-54-24 - Terminals ceràmics, fusible tèrmic i cablatge interior resistent al foc - Potència nominal: 6 W - Entrada: 100 V amb potència ajustable a 6, 3 i 1,5 W - Mida del transductor $\geq 5"$ - Resposta en frq. de 150 Hz a 18 kHz - Sensibilitat ≥ 93 dB (1 W, 1 m, 1 kHz) - Nivell màxim ≥ 100 dB (6 W, 1 m, 1 kHz) - Diàmetre: 195 mm - Profunditat: 75 mm - Inclou cúpula metàl·lica de protecció al foc Color a definir per la Propietat i la D.F. dins de la gamma RAL. Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: han de ser els que resultin de l'estudi acústic, com per exemple Optimus AS-265EN, Bosch LB1-UM06E-1, Penton MWC6T/EN o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
3.3	Altaveu de sostre: Subministrament i instal·lació d'altaveu de sostre per a encastar amb les següents característiques: - Certificat EN-54-24 - Terminals ceràmics, fusible tèrmic i cablatge interior resistent al foc - Potència nominal: 6 W - Entrada: 100 V amb potència ajustable a 6, 3 i 1,5 W - Mida del transductor $\geq 6"$ - Resposta en frq. de 85 Hz a 20 kHz - Sensibilitat ≥ 90 dB (1 W, 1 m, 1 kHz)	

	- Nivell màxim ≥ 99 dB (6 W, 1 m, 1 kHz) - Diàmetre de tall: 200 mm - Diàmetre anell: 220 mm - Inclou cúpula metàl·lica de protecció al foc Color a definir per la Propietat i la D.F. dins de la gamma RAL. Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: han de ser els que resultin de l'estudi acústic, com per exemple Optimus A-266EN, Bosch LBC3086/41 +cúpula LBC3081/02, Penton RGS6FT/EN o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
3.4	Columna acústica de 40 W: Subministrament i instal·lació de columna acústica amb xassís d'alumini amb les següents característiques: - Certificat EN-54-24 - Terminals ceràmics, fusible tèrmic i cablatge interior resistent al foc - Potència nominal: 40 W, Potència màxima: 60 W - Entrada: 100 V amb potència ajustable a 40, 20, 10 i 5 W - Resposta en frq. de 250 Hz a 16 kHz - Sensibilitat ≥ 95 dB (1 W, 1 m, 1 kHz) - Nivell màxim ≥ 111 dB (60 W, 1 m, 1 kHz) - Dispersió V: 40° @ 1 kHz, 12° @ 4 kHz - Protecció: IP65 - Dimensions: 778 mm longitud, 84 mm ample, 96 mm profunditat Color a definir per la Propietat i la D.F. dins de la gamma RAL. Totalment instal·lat, connexionat, incloent fixacions regulables en angle horitzontal de paret o sostre. Els mecanismes d'ajust d'orientació hauran de quedar perfectament fixats i segellats, de manera que no sigui possible canviar l'orientació de l'altaveu de forma accidental. Marca/model: han de ser els que resultin de l'estudi acústic, com per exemple, Bosch LA1-UM40E-1, Penton MC540T/EN o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
3.5	Altaveu de superfície doble transductor A/B: Subministrament i instal·lació d'altaveu amb caixa ABS rectangular per a muntatge en superfície amb les següents característiques: - Dos transductors independents per a connectar en dues línies independents. Regletes independents. - Certificat EN-54-24	

	- Terminals ceràmics, fusible tèrmic i cablatge interior resistent al foc - Potència nominal: 2 x 6 W - Entrada: 100 V amb potència ajustable a 6, 3, 1,5, 0,75 W - Resposta en frq. de 180 Hz a 20 kHz - Sensibilitat ≥ 91 dB (1 W, 1 m, 1 kHz) - Nivell màxim ≥ 99 dB (6 W, 1 m, 1 kHz) - Dispersió: 155° @ 1 kHz, 71° @ 4 kHz - Protecció: IP21 - Dimensions: 146 mm x 234 mm x 70 mm Color a definir per la Propietat i la D.F. dins de la gamma RAL. Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: han de ser els que resultin de l'estudi acústic, com per exemple, Bosch LB7-UC06E-AB, o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
3.6	Caixa acústica per a integrar en rack: Subministrament i instal·lació de caixa acústica d'alumini i ABS rectangular amb les següents característiques: - Dues vies 5"-1" - Muntatge en sobretaula o amb ròtula orientable - Certificat EN-54-24 - Terminals ceràmics, fusible tèrmic i cablatge interior resistent al foc - Potència nominal ≥ 15 W - Entrada: 100 V amb potència ajustable a 20, 10, 5 i 2,5 W - Resposta en frq. de 90 Hz a 20 kHz - Sensibilitat ≥ 88 dB (1 W, 1 m, 1 kHz) - Nivell màxim ≥ 101 dB (20 W, 1 m, 1 kHz) - Dispersió: H 174° / 136° - V 127° / 141° - Protecció: IP65 - Dimensions: 274 mm x 160 mm x 140 mm Totalment instal·lat, connexionat. Marca/model: han de ser els que resultin de l'estudi acústic, com per exemple, Optimus CA-915 EN, Bosch LB1-UM20E, Penton PMC 4T/EN o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques	
3.7	Final de línia (*): Subministrament i instal·lació de dispositiu EOL (final de línia) per a la verificació de la integritat del circuit. Compatible amb el sistema d'amplificació modular prescrit. Monitoratge per generació d'un to pilot de 20 kHz. Impedància a 20 kHz d'entre 109 i 170 ohms. Fusible elèctric de 200 mA i tèrmic de 121°. Fins a 4 unitats EOL per línia d'amplificació. Distància màxima de supervisió de 500 m per a un únic ramal, 400 m	

	per a dos ramals, 300 m per a 3 ramals i 200 m per a 4 ramals. Muntat a l'interior de la caixa de derivació corresponent al darrer altaveu de línia. Marca/model: ASL EOLZ01 o equivalent amb les mateixes prestacions i característiques * Aquests dispositius es venen en packs de 10 unitat	
CAPÍTOL 4. Programació Equips i Lloc central		
4.1	Posta en servei i configuració a estació de l'amplificador modular ASL V2000: ○ Assignació d'adreça IP i demás paràmetres per a la integració en la xarxa de comunicacions i la comunicació amb el Vikipedia de l'estació. ○ Assignació de la nova configuració de zones de megafonia (8 zones) i redundància de llaços (A/B). ○ Assignació de càrrega de potències per a cada canal d'amplificació. ○ Configuració d'entrada en servei automàtica del mòdul d'amplificació de reserva en cas de fallada de qualsevol dels mòduls i configuració de la corresponent alarma de servei. ○ Configuració del sistema de monitoratge de línies i gestió d'alarmes. Es proporcionarà una mesura d'impedància preliminar realitzada en condicions reals d'instal·lació per a cada llaç.	1
4.2	Posta en servei i configuració a estació de la unitat PDM Vikipedia: ○ Configuració dels ajustos de comunicació entre el Vikipedia, l'amplificador modular i micro. ○ Assignació de les zones de megafonia. ○ Configuració d'alarmes d'amplificació i supervisió de línies. ○ Configuració per a la incorporació de les sondes de soroll.	1

	○ Configuració de control de guany de cada zona de megafonia de l'estació per a la normalització de volums de reproducció a les noves estacions. Aquest ajust s'haurà de realitzar, com a mínim, en dos punts de la cadena de guany del sistema: ▪ Ajust de guany d'entrades des de eina enginyeria de ASL PAVA_SCT per a la normalització de volums a l'estació.	
4.3	Posta en servei i configuració de l'equip Micro MPS10: ○ Adreçament IP ○ Configuració de zones ○ Missatges Emergència i Evacuació	1
4.4	IMPLEMENTACIÓ DE LA CONFIGURACIÓ DE L'ESTACIÓ EN LLOC CENTRAL (ICOM) Les tasques contemplen fonamentalment donar d'alta a lloc central la nova estació de megafonia per tal que la nova estació estigui disponible per poder ser comandada amb els mateixos aspectes que la resta d'estacions ja existents. Els treballs contemplen tant la preconfiguració com la posta en servei. – Les tasques es realitzaran en horari nocturn, sense servei de Metro actiu. – Configuració i alta de tot el nou equipament d'estació (amplificadors, Vikipedia i Micro) en els servidors de lloc central. Selecció de rutes, missatges automàtics d'incidències, nous textos incidències i serveis parcials, zones de megafonia, alarmes, volums, etc. – Configuració i alta a la GUI de lloc central. Generació de nous gràfics a mb la nova estació – Proves en remot del sistema: missatges pre-gravats, missatges en viu, tall de llaç de zones, caiguda d'un mòdul d'amplificació, inclusió en incidències, etc.	1
CAPÍTOL 5. ALTRES		
	Estudi Acústic i Projecte Electroacústic. Realització d'estudi acústic de detall i específic per l'estació i les seves característiques arquitectòniques.	1

	Disseny de l'arquitectura del sistema de megafonia: zonificació, connexió, amplificació, electrònica associada, etc ○ Mesura de les condicions acústiques i d'intel·ligibilitat a l'estació. ○ Creació d'un model de simulació electroacústic. ○ Plantejament dels sistemes de sonorització. ○ Simulació i ajust dels sistemes de sonorització. ○ Redacció del plec tècnic (Projecte). ○ Control d'implantació i Proves de control de qualitat.	
	Ajust de nivells: Ajust de nivells de pressió sonora en condicions habituals de funcionament i ajust del sistema de sondes de soroll per tal de mantenir una determinada relació senyal-soroll independentment del nivell de soroll present en cada moment en la zona. Verificació de nivells mitjançant sonòmetre integrador Classe I. Simulació del soroll de trens mitjançant sistema d'àudio amb prou potència per a assolir 95 dBA en l'estació. Tots els ajustos estaran sotmesos a la verificació i validació per part de la direcció tècnica del projecte	1
	Llicències SIP d'Alcatel per dotar de numeració telefònica cadascun dels PDMs Vipedia	1
	Creació de planimetria i diagrames "as built" del sistema de megafonia implantat.	1

9. PLÀNOLS TIPUS ESTACIONS.

Per cada instal·lació caldrà entregar com a mínim els plànols que es descriuen a continuació

- **Plànol de detall de la posició dels elements de megafonia a la cambra de comunicacions. (Megafonia i INP).**
- **Plànol de detall de tot el cablejat entre els elements de megafonia a la cambra de comunicacions.**
- **Plànol de detall de tots els llaços d'altaveus, amb els altaveus que pertanyen a cada llaç.**

- **Plànol de detall de tots els busos d'altaveus instal·lats a l'estació i tot el seu recorregut per safates estació.**
- **Detall de la posició dels altaveus, sondes i pupitre sobre plànol d'estació.**
- **Llistat dels altaveus de cada llaç, amb model i potencia connectada.**
- **Taula de detall de cablatge i etiquetatge**
- **Taula de detall de connexió a switch.**