

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1. Objecte.

L'Àrea Metropolitana de Barcelona vol procedir a l'actualització tecnològica de les xarxes de comunicacions LAN i WLAN dels edificis de la seva seu principal. Aquesta es preveu realitzar-la en 3 fases:

- Fase 1: Composada per l'equipament de centralització de la xarxa POL i el desplegament de la xarxa LAN i WLAN a la planta 2 de l'edifici B i estesa de cablejat de fibra òptica troncal a la resta de plantes de l'edifici B.
- Fase 2: Estesa de cablejat de fibra òptica troncal als edificis A, i de manera parcial als edificis E i Z.
- Fase 3: Desplegament de la xarxes LAN i WLAN als edificis A i les plantes restants de l'edifici B, i de manera parcial als edificis E i Z.

L'objecte del present procediment es la contractació del subministraments i serveis necessaris per al desplegament de la fase 1, mentre que les fases 2 i 3 seran cobertes en procediments posteriors.

Com a xarxa LAN, serà implementada una infraestructura POL (*Passive Optical LAN*) o Xarxa Òptica de 5ª generació (*F5G-Fifth Generacion Fixed Network*) que garanteixi la inversió a mitja i llarg termini.

A nivell WLAN, es desplegarà un servei de darrera generació basat en tecnologia WiFi7, que donarà continuïtat al desplegament iniciat en l'expedient 905543/21 "Remodelació de la Xarxa WiFi de l'Àrea Metropolitana de Barcelona". La filosofia a implementar serà el pas a un model *WiFi Only*.

2. Abast.

El present expedient contempla el subministrament d'equips, la realització de serveis d'instal·lació, configuració i migració dels llocs d'usuari de la planta 2 de l'edifici B de la seu principal de l'ÀMB, així com la redacció de documentació *As-Build* de les noves infraestructures POL/WiFi7.

Aquest desplegament es realitzarà als edificis de la seu principal de l'ÀMB a la Zona Franca de Barcelona i es dividirà en 3 fases. Si bé aquesta contractació només abasta la 1ª fase, totes les infraestructures aportades i tasques realitzades hauran de tenir presents les fases posteriors i hauran d'estar orientades a afavorir-les i no dificultar-les. En aquest sentit caldrà preveure:



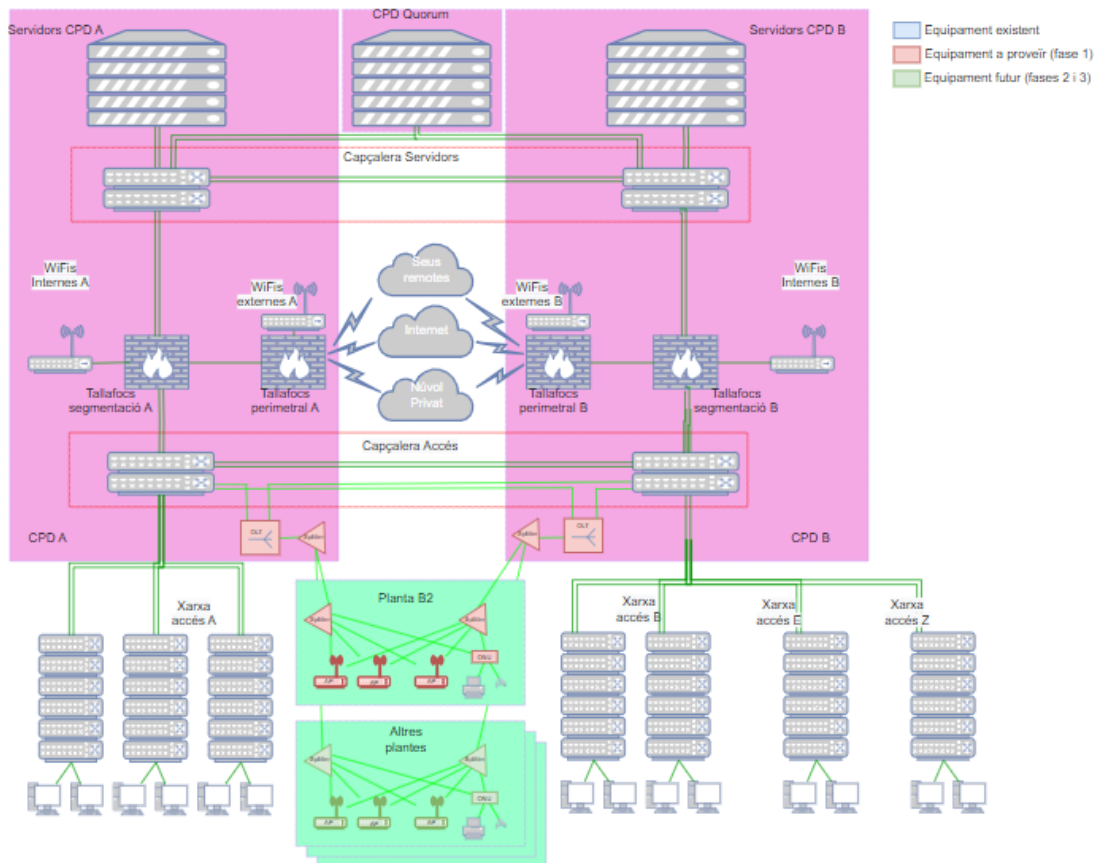
- La Fase 1, objecte d'aquesta contractació, estarà composta per la instal·lació i posada en marxa de l'equipament de centralització i el desplegament de les xarxes LAN i WLAN de la planta 2 de l'edifici B i l'estesa de cablejat òptic troncal a la resta de plantes de l'edifici B. Aquests inclouran:
 - Equips de Centralització: subministrament, instal·lació i posada en marxa dels equips de centralització ubicats en els Centres de Processament de Dades (CPDs) dels edificis A i B.
 - Cablejat estructural òptic: Cablejat de fibra òptica des dels CPDs a tots els serveis de la planta 2 de l'edifici B i estesa de cablejat de fibra òptica troncal a la resta de plantes de l'edifici B.
 - WiFi: desplegament dels punts d'accés WiFi7 a la planta 2 de l'edifici B.
 - Llocs d'usuari: Adequació dels llocs d'usuari a la planta 2 de l'edifici B.
- La Fase 2 (no objecte d'aquesta contractació) estarà composta per l'estesa del cablejat de fibra òptica troncal des d'ambdós CPDs fins a totes les plantes dels edificis A i, de manera parcial, als edificis E i Z; llevat de l'edifici B ja desplegada a la fase anterior.
- La Fase 3 (no objecte d'aquesta contractació) estarà composta pel desplegament de les xarxes LAN i WLAN a totes les plantes dels edificis A i B i, de manera parcial, als edificis E i Z. Inclourà:
 - Equips de Centralització: subministrament, instal·lació i de les ampliacions necessàries dels equips de centralització ubicats als CPDs que es van aportar durant la fase 1.
 - Cablejat estructural òptic: Cablejat de fibra òptica des dels CPDs a tots els serveis de les plantes restants de l'edifici B i a la resta de plantes dels edificis A, E i Z.
 - WiFi: desplegament dels punts d'accés WiFi7 a totes les plantes dels edificis A i B (llevat de la planta B2) i, de manera parcial, als edificis E i Z.
 - Llocs d'usuari: Adequació dels llocs d'usuari a totes les plantes dels edificis A i B (llevat de la planta B2) i, de manera parcial, als edificis E i Z.



3. Requeriments tecnològics.

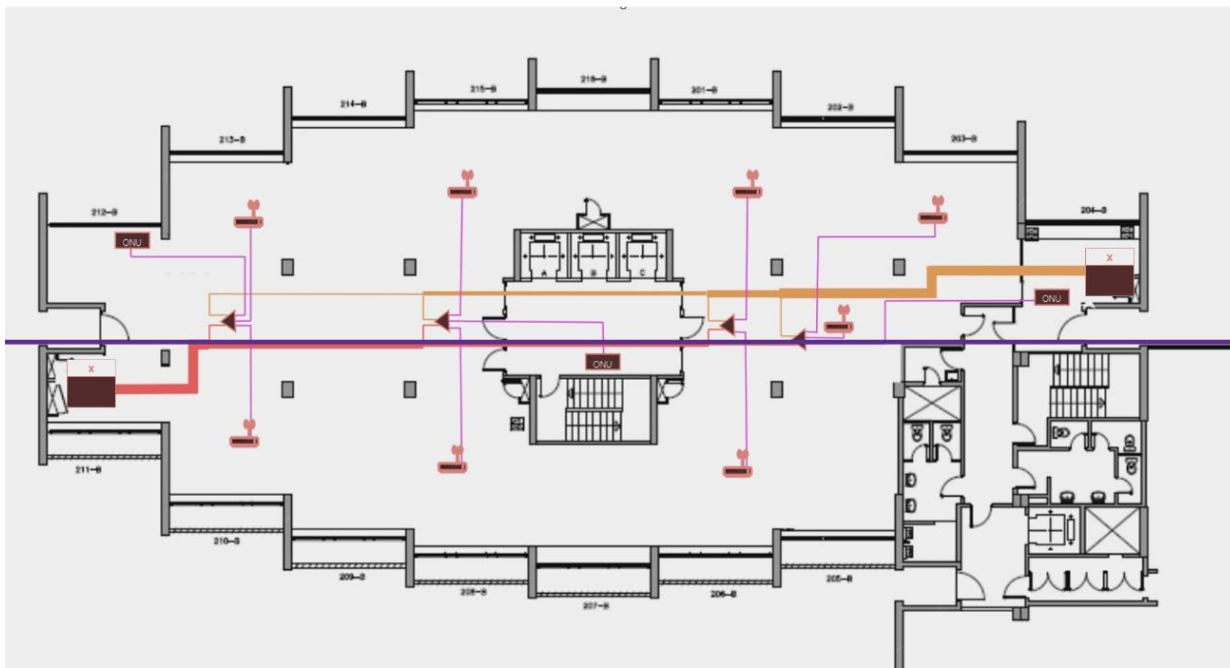
3.1. Esquema general

L'esquema general de l'arquitectura a implantar és el següent:



El detall del desplegament a la planta B2 és el següent:





3.2. Conceptes.

A continuació es detallen els conceptes que s'usaran en la descripció dels components de la xarxa POL a ser desplegada a l'ÀMB.

Xarxa POL. (*Passive Optical LAN*) estarà constituïda per 2 nivells d'equipament actiu que haurà de permetre una gran escalabilitat en quan a nombre d'usuaris. Aquests nivells seran:

- OLT. (*Optical Line Terminal*) Equip central que actua com a punt final de servei d'una xarxa PON.
- ONT (o ONU). (*Optical Network Terminal*). Equip associat a un lloc de servei/usuari que proporciona connectivitat entre la xarxa PON i l'usuari final. Típicament aquest equipament es troba pròxim a l'usuari final o, fins i tot, integrat en el propi lloc de treball.

Xarxa PON. (*Passive Optical Network*). Serveix de suport de transmissió simultani de les diferents tecnologies estàndards "xPON" (GPON, XGPON, XGSPON). Al tenir un caràcter totalment passiu, no precisa d'alimentació en cap punt intermedi de la mateixa. Esta constituïda per:

- Fibres òptiques que garanteixen grans amplituds de banda.
- Splitters. divisors òptics passius que canalitzen el tràfic entre les ONTs i les OLT.

3.3. Xarxa Òptica.

La arquitectura de la nova xarxa de la seu AMB estarà basada en fibra òptica i s'estructurarà de la següent forma:



- **Centralització:** és el conjunt d'equips i serveis que centralitzen la nova Xarxa POL. Doten a la mateixa dels nivells de interconnexió i seguretat necessaris per donar servei a les diferents aplicacions de l'ÀMB. La centralització, que es configurarà en alta disponibilitat, estarà ubicada en ambdós CPDs (edificis A i B).
- **Xarxa PON:** és la xarxa passiva de fibra òptica encarregada d'interconnectar els equips centrals i els diferents llocs d'usuari.
- **Llocs de Servei/Usuari:** són els equips actius GPON/XGSPON que proporcionen connectivitat Ethernet (1G y 10G) amb o sense alimentació PoE i òptica directa 10G SFP+ als diferents usuaris i serveis distribuïts per tots els edificis.

La xarxa POL se subdivideix segons la seva topologia en els següents punts:

- **Xarxa Activa**
 - Centralització
 - Llocs de Servei/Usuari
- **Xarxa Passiva**
 - Node Troncal
 - Node d'Accés
 - Xarxa PON Troncal
 - Xarxa PON de Servei/Usuari

Aquesta classificació serà emprada per a descriure la Xarxa POL proposada i el licitant haurà de presentar en la seva proposta una descripció detallada de la solució en base a aquesta estructura.

3.3.1. Xarxa Activa POL

Els dissenys POL només presenten equipaments actius en dos punts: centralització i llocs de servei/usuari.

3.3.1.1. Centralització

Estarà composta pels següents elements:

- **Equips xPON:** Es proporcionaran dos OLTs (Optical Line Terminal), cadascuna de les quals s'ubicarà en un CPD dels edificis A i B. El desplegament es farà en una configuració d'alta disponibilitat i amb les següents prestacions mínimes:
 - Xassís amb una capacitat de creixement fins a 32 ports GPON/XGSPON, per a futures ampliacions..
 - Font d'alimentació DC redundant.
 - CPU redundant d'altres prestacions i amb una capacitat de 100 Gb d'ample de banda per slot.
 - Un mínim de 32 ports GPON en cada OLT per a configuració HA.



- Un mínim de 32 ports XGSPON en cada OLT per a configuració HA.
- Connectivitat dual a 40gbps (2x20gbps) per enllaç (80gbps totals agregats actiu-actiu) en cada xassís per a la interconnexió redundant a Router/Switch Core d'Accés L3.
- Hauran de poder ser ampliades durant la Fase 3 amb targes addicionals per a proporcionar un mínim de 32 ports duals GPON/XGSPON.

Les característiques tècniques mínimes de les OLTs seran les següents:

- Especificacions Físiques:
 - Corrent d'entrada Màxima: 40 A
 - Font d'Alimentació: Suport d'alimentació DC (dual per a redundància)
 - Rang de voltatge: -38.4 V DC to -72 V DC
 - Voltatge nominal: -48V/-60V
 - Temperatura ambient: 40°C to +65°C
 - Humitat ambient: 5% RH to 95% RH
- Mínim nombre de ports suportats
 - Ports GPON: 32 en cada xassís
 - Ports XGSPON: 32 en cada xassís
 - Ports upstream: 4 ports 10G en cada xassís.
- Nombre mínim de ports subministrats en la Fase 1
 - Ports GPON: 16 amb tranceivers inclosos tipus C+
 - Ports XGSPON: 16 amb tranceivers inclosos tipus C+
 - Ports upstream: 4 ports 10G en cada xassís.
- Especificacions del Sistema
 - Capacitat de commutació de la placa de control (mode de carrega compartida): 560 GTbit/s
 - Ample de banda mínim per slot (mode de carrega compartida): 100 Gbit/s
 - Taxa mínima de enviament de paquets nivell 2 (mode de carrega compartida): 5298 Mpps
 - Nombre mínim d'usuaris de vídeo 4K concurrents: 2000
 - Nombre mínim d'adreces MAC: 262.143
 - Nombre mínim d'entrades ARP / encaminament: 32768.
 - Retransmissió de commutació/reenviament en paquets de 64 bytes: menor de 20 µs.
 - Taxa de error de bits (BER) a plena carrega: A BER inferior a 10 e-7 per port.



- Especificacions de fiabilitat del sistema: disponibilitat del sistema per a la configuració típica: > 99.999%
- Temps mitja entre falles (MTBF): Mínim de 40 anys.
- o Característiques Principals
 - Característiques Nivell 2
 - o VLAN+MAC forwarding
 - o SVLAN+CVLAN forwarding
 - o PPPoE+
 - o DHCP option 82
 - Característiques Nivell 3
 - o Static route
 - o RIP/RIPng
 - o OSPF/OSPFv3
 - o IS-IS
 - o BGP/BGP4+
 - o ARP
 - o DHCP Relay
 - o VRF
 - Multicast
 - o IGMP v2/v3
 - o IGMP proxy/snooping
 - o MLD v1/v2
 - o MLD Proxy/Snooping
 - o VLAN-based IPTV multicast
 - Fiabilitat del sistema
 - o Protecció GPON type B/type C
 - o Protecció 10G GPON type B
 - o BFD
 - o ERPS (G.8032)
 - o MSTP
 - o Smart Link y Monitor Link
 - o Intra-board y inter-board LAG
 - o Actualització de software en servei (ISSU) de la placa de control
 - o 2 plaques de control i 2 plaques de potencia per a protecció de redundància.
 - o Detecció i rectificació de falles en servei.
 - o Control de sobrecarrega.
 - IPv6
 - o IPv4/IPv6 dual stack
 - o IPv6 L2 y L3 forwarding
 - o DHCPv6 relay
 - VAN
 - o vOLT aïllament multiservei y gestió separada.
 - MPLS&PWE3
 - o MPLS LDP



- MPLS RSVP-TE
- MPLS OAM
- MPLS BGP IP VPN
- Tunnel protection switching
- TDM/ETH PWE3
- PW protection switching
- VXLAN
 - Virtual eXtensibleLAN
- Normatives:
 - EMC estàndards, IEC 61000-4-2, EC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-29, EN 61000-4-29, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, TSI ES 201 468 V1.4.1, ETSI EN 300 386 V 1.6.1, ETSI EN 300 132-2, VCCI V-3, EN 55022, EN 55024, EN 55032, ITU-T K.20, CISPR 22, CISPR 24, CISPR 32, ITU-T K.11, ITU-T K.20, ITU-T K.27, ITU-T K.32, ITU-T K.41, ITU-T K.44, ITU-T K.45, FCC part 15, ICES-003
- Normes ambientals
 - IEC 60529, ETS 300 019 1-1, ETS 300 019 1-2, ETS 300 019 1-3, ETS 300 019 2-1, ETS 300 019 2-2, IEC 60721-3-3, GR-63-CORE
- Estàndards de seguretat
 - EN 60950-1, EN 60825-1, EN 60825-2, IEC 60825-1, IEC 60825-2, IEC 60950-1, UL 60950-1
- Estàndards de les interfícies PON
 - ITU-T G.984.1, ITU-T G.984.2, ITU-T G.984.3, ITU-T G.984.4, ITU-T G.987.1, ITU-T G.987.2, ITU-T G.987.3, ITU-T G.988
- Normes de fiabilitat
 - MIL-HDBK-217F, BELLCORE TR-332/SR-332

- Router/Switch L3 Core: s'utilitzaran l'equipament existent Core Huawei S6730-H24X6C pel que caldrà incloure les llicències necessàries.
- Equips auxiliars: rectificadors d'alt rendiment i fonts d'alimentació HA, amb un mínim de 3 fonts d'alimentació per rectificador en redundància 1:N per a l'alimentació DC de la xarxa POL.

3.3.1.2. Llocs de Servei/Usuari

Són els equips actius que doten de comunicació als diferents serveis/usuaris distribuïts per l'edifici i que constitueixen l'altre extrem actiu de la xarxa POL. S'uneixen a la centralització (concretament a l'OLT) a través de la xarxa PON.

Tots els equips actius disposaran de les següents interfícies:



- NNI: Interfície GPON o XGSPON per a la seva connexió a la xarxa PON.
- UNI: diferents tipologies:
 - n (en funció del servei) Interfícies Gigabit Ethernet amb connector RJ45 i, en el cas de ser requerides, capacitats PoE/PoE+ integrades (no son vàlides solucions amb injectors PoE externs).
 - 1 interfície 10 GE SFP+ per integració e interconnexió directa en slot SFP+ estàndard que permetrà velocitats fins a 10Gbit/s.
 - n (en funció del servei) Interfícies 10GE amb connectors RJ45.

Físicament aquests equips formen part del mateix lloc de treball i, per tant, han d'integrar-se de forma adequada en el mobiliari/entorn del mateix.

Es diferencien els següents llocs de servei/usuari en funció de la necessitat de connectivitat a la que estiguin orientats:

- Llocs de Servei/Usuari ONU GPON tipus Paret amb les següents característiques:
 - Orientats a la possible dotació de llocs de treball cablejats. Exemples: taula de treball, impressora...
 - Consta de una interfície NNI GPON i almenys 2 interfícies UNI Gigabit Ethernet amb connectors RJ45 sense capacitats PoE.
 - Han de poder integrar-se en el mobiliari pel que seran de format tipus *faceplate*, quedant encastats en paret en muntatge sobre caixetí universal.
 - Seran equips *fanless* per tal d'evitar sorolls.

Les característiques tècniques mínimes d'aquestes ONU seran les següents:

- Paràmetres del dispositiu
 - Temperatura de funcionament: -5°C to 40°C
 - Humitat de funcionament: 5%HR a 95%HR, sense condensació.
 - Adaptador de corrent d'entrada: 100V a 240V AC, 50/60 Hz
 - UNI: 2*GE
 - NNI: 1*GPON
 - Màxim consum d'energia: 7.2W
 - Protecció contra sobretensions:
 - Port GE: mode comú 2,5 kV; mode diferencial 2.5 kV



- Font d'alimentació AC: mode comú 6 kV; modo diferencial 6 kV
 - Mode d'instal·lació: caixetí de dimensions 86x86mm
 - Certificació d'acompliment: CE/CCC
 - Paràmetres del Port GPON
 - Connector: SC/UPC
 - Acompliment ITU-T G.987.1, Classe N1/N2
 - Sensibilitat del receptor: -27 dBm
 - Sobrecarrega de potència òptica: -8 dBm
 - Velocitat de transmissió: downstream 2,488 Gbit/s, upstream: 1,244 Gbit/s
 - Type B single-homing
 - Type B dual-homing
 - Paràmetres del Port Elèctric
 - Connector: RJ-45
 - Velocitat del port (10/100/1000 Mbit/s)
 - Auto-MDI/MDIX
 - Configuració del nombre de MAC en un port Ethernet
 - Transmissió i filtrat de VLAN transparent basada en port Ethernet.
- Llocs de Servei/Usuari ONU GPON tipus sostre amb les següents característiques:
 - Orientats a la dotació de serveis IP en sostre (càmeres IP de CCTV, equips de control d'accessos, equipament IoT, etc).
 - Consta de una interfície NNI GPON i almenys 4 interfícies UNI Gigabit Ethernet amb connectors RJ45 i capacitats PoE integrades de fins a 60W.
 - En general s'ubicaran ocults en fals sostres i/o de forma superficial en parets.
 - El seu format haurà de poder ser de tipus mini-switch.
 - Seran equips *fanless* per tal d'evitar sorolls.

Les característiques tècniques mínimes d'aquestes ONU seran les següents:

- Paràmetres del dispositiu
 - Temperatura de funcionament: -5°C to 40°C
 - Humitat de funcionament: 5%HR a 95%HR, sense condensació.
 - Adaptador de corrent d'entrada: 100V a 240V AC, 50/60 Hz
 - UNI: 4*GE (PoE/PoE+)
 - NNI: 1*GPON
 - Màxim consum d'energia: 77W
 - Màxima potència de sortida PoE: 60 W (fins 30 W per un port GE)



- Protecció contra sobretensions:
 - Port GE: mode comú 4 kV; mode diferencial 0.5 kV
 - Font d'alimentació AC: mode comú 6 kV; mode diferencial 6 kV
- Mode d'instal·lació: instal·lació en l'interior de caixa de superfície
- Paràmetres del Port GPON
 - Connector: SC/UPC
 - Acompleix amb ITU-T G.987.4, Classe B+
 - Sensibilitat del receptor: -27 dBm
 - Sobrecarrega de potència òptica: -8 dBm
 - Velocitat de transmissió: downstream 2,488 Gbit/s, upstream: 1,244 Gbit/s
 - Type B single-homing
 - Type B dual-homing
- Paràmetres del Port Elèctric
 - PoE i PoE+, compleix amb IEEE 802.3af e IEEE 802.3at
 - Connector: RJ-45
 - Velocitat del port (10/100/1000 Mbit/s)
 - Auto-MDI/MDIX
 - Configuració del nombre de MAC en un port Ethernet
 - Transmissió i filtrat de VLAN transparent basada en port Ethernet
- Llocs de Servei/Usuari ONU XGSPON *Fiber Direct* amb les següents característiques:
 - Orientat a la dotació de connectivitat o *backhaul* als punts d'accés WiFi7.
 - Consta de una interfície NNI XGSPON i una interfície UNI òptica 10 Gigabit Ethernet format SFP+.
 - Atès el seu format SFP+, s'instal·larà directament en els *slots* SFP+ dels punts d'accés WiFi7.

Les característiques tècniques mínimes d'aquestes ONU seran les següents:

- Paràmetres del dispositiu
 - Temperatura de funcionament: -40°C a 85°C
 - Humitat de funcionament: 5%HR a 95%HR, sense condensació.
 - Adaptador de corrent de entrada: 100V a 240V AC, 50/60 Hz
 - UNI: 1*10GE
 - NNI: 1*XGSPON
 - Màxim consum d'energia: 2W



- Paràmetres del Port XGSPON
 - Connector: SC/APC
 - Acompleix amb ITU-T G.9807
 - Sensibilitat del receptor: -28 dBm
 - Sobrecarrega de potència òptica: -9 dBm
 - Velocitat de transmissió: downstream 9,953 Gbit/s, upstream: 9,953 Gbit/s

En cap cas es permetrà l'agrupació de llocs de servei/usuari (ONU), no podent-se substituir dos ONUs de 2 UNI 1G-RJ45 per una ONU de 4 UNI 1G-RJ45.

Atès que l'objectiu d'aquestes xarxes es apropar al màxim l'electrònica als punts d'ús, tampoc seran vàlides solucions amb ONUs superiors a 4 UNIs.

3.3.2. Xarxa Passiva POL.

Com a criteri principal el seu disseny ha d'acomplir les següents funcionalitats: mobilitat, escalabilitat i redundància.

És una xarxa totalment passiva i constitueix la base de la nova xarxa POL. Està dividida en les següents parts: Node Troncal, Node d'Accés, PON Troncal i PONUsuari. Aquesta xarxa està acompanyada d'una xarxa elèctrica 220VAC dedicada i segura en compliment del REBT (Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió).

3.3.2.1. Node Troncal.

Està format pels equips de centralització òptica i elèctrica. L'equipament principal i el redundat estaran ubicats en els CPDs dels edificis A i B respectivament. Haurà d'estar constituït pels següents elements:

- Centralització Òptica:
 - Panells de recepció de troncats de fibra òptica ubicats en cadascun dels CPDs amb les següents característiques:
 - Panells de fibra òptica format rack de 19" d'una unitat. Fabricats en xapa metàl·lica i en format de calaix extraïble per a facilitar la manipulació del cablejat. finalitzats en connectors SC/APC.
 - La interconnexió entre els panells i els ports xPON de les OLT es realitzarà mitjançant fuetons SC/APC.



- Bastidor per a la ubicació de *splitters* de primer nivell per a instal·lació en rack de 19".
- *Splitters* de primer nivell (1:N). Aquests elements s'empren per agrupar diferents cel·les en un port GPON/XGSPON de l'OLT. S'instal·laran en l'interior de bastidors adequats per a muntatge en rack de 19". En la Fase 1, al només existir 4 cel·les, no serà necessària la inclusió d'aquests *splitters*, ja que es connectaran directament aquestes cel·les a ports de l'OLT.
- Centralització elèctrica
 - Quadre elèctric central POL amb *Bypass*
 - Sistema d'alimentació ininterrompuda (no serà objecte d'aquest plec al ser un element existent, però si la connexió al doble sistema SAI present a l'ÀMB)

3.3.2.2. Node d'Accés

Es l'element base que proporciona connectivitat òptica a tots els serveis d'una àrea determinada. Haurà d'estar constituït pels següents elements:

- Part Òptica: *Splitter* Segon Nivell emprats per dividir la senyal òptica entregada tant pel circuit principal com pel redundat en fins a 16 fibres òptiques de sortida (caldran *splitters* 2:16). Es requeriran *splitters* planars preconnectoritzats de 2mm, amb finalització en connectors SC/APC.
- Part Elèctrica: *Borner* o caixa de distribució elèctrica prefabricada compost per bornes de pas per 3 conductors.
- Embolcall per a la ubicació dels elements anteriors.

3.3.2.3. Xarxa PON Troncal

S'encarrega de l'enllaç entre els nodes troncal (ubicats als CPDs dels edificis A i B) i els nodes d'accés o cel·les (ubicats en cadascuna de les plantes de cada edifici). Aquests troncal uniran, en la fase 1 les OLTs en els CPDs amb els *splitters* de nivell 2 a la planta B2. En fases posteriors uniran els *splitters* de primer nivell amb els segon nivell a cadascuna de les plantes habilitades per l'ÀMB dels edificis A, B, E i Z. Acomplirà els següents criteris de disseny:

- Redundància: Hauran d'existir dos ramals des de cada node d'accés o cel·la fins a cadascun dels CPDs.
- Escalabilitat: S'haurà de garantir l'escalabilitat a alta densitat de qualsevol espai de qualsevol de les plantes.
- Unicitat: Serà idèntic en totes les plantes amb independència de la densitat de servis/usuarios actuals o previstos per tal de garantir la seva escalabilitat i evolució futura.



Esta constituïda pels següents elements o equipaments:

- Xarxa de Fibra Òptica Monomode (principal i redundant):
 - S'utilitzarà fibra Òptica monomode que acomplirà la recomanació ITU-T G.652, amb protecció en coberta. Cobertes de material termoplàstic (LSZH) o Polietilè.
 - Caixes d'entroncament de Fibra Òptica (principal i redundant)
 - En cadascuna de les verticals de cada planta es realitzarà un punt de consolidació de fibra òptica mitjançant una caixa d'entroncament.
- Xarxa Elèctrica
 - Cablejat elèctric tipus H07VZ1-K de secció adequada d'acord a la seva potencia prevista.
 - Quadres elèctrics de planta d'acord amb el REBT, amb les proteccions contra contactes directes e indirectes individualitzades per Node, així com les proteccions contra sobretensions tipus 2+3 per tal de protegir l'electrònica.
- Canalització
 - Canalització mitjançant tub flexible de PVC en recorreguts horitzontals.
 - Safata de PVC

3.3.2.4. Xarxa PON d'Usuari

S'encarrega de l'enllaç entre els node d'accés (ubicats a cadascuna de les plantes de cada edifici) i els punts de Llocs de Servei/Usuari (en cadascun dels serveis/usuaris) de l'edifici. Acomplirà els següents criteris de disseny:

- Serà independent de la tipologia del Lloc de Servei/Usuari.
- Permetrà la continua i segura mobilitat dels Llocs de Servei/Usuari.
- Donarà servei a tots el Llocs de Servei/Usuari existents.

Està constituïda pels següents elements o equipaments:

- Xarxa de Fibra Òptica Monomode (principal i redundant):
 - S'utilitzarà fibra Òptica monomode que acomplirà la recomanació ITU-T G.652, amb protecció en coberta. Cobertes de material termoplàstic (LSZH) o Polietilè.

- Estarà fusionada en ambdós extrems per a reduir al màxim les atenuacions. No son vàlides solucions amb connectors mecànics.
- Xarxa Elèctrica:
 - Cablejat elèctric tipus H07VZ1-K de secció adequada d'acord a la seva potencia prevista.
- Canalització:
 - Canalització única amb tub flexible de PVC de mètrica 25 per cablejat òptic/elèctric.
 - Caixes per emportar/superfície per a la ubicació d'ONUs. Aquestes han de tenir l'espai suficient per a la correcta col·locació de les ONUs així com les finalitzacions de cablejats de fibra òptica i elèctric.

3.3.3. Funcionalitats de la Xarxa Òptica/WiFi7.

Es demana que la xarxa POL proporcioni les següents funcionalitats:

3.3.3.1. Mobilitat i versatilitat

Es demana una infraestructura WiFi7 que permeti adaptar-se als canvis d'ús dels espais físics sense requerir modificar la ubicació i nombre dels dispositius de comunicacions. Dins d'aquests canvis a preveure s'inclouen:

- Adequació del disseny als canvis d'ubicacions del llocs de servei/usuari.
- Adequació del disseny al ús de la superfície. (Zones obertes, despatxos, sales de reunions, etc)
- Adequació a nous i futurs serveis.
- Possibilitat d'incorporar puntualment connexions de cable.

El disseny permetrà que aquestes adequacions puguin realitzar-se sense impacte sobre el funcionament normal de la xarxa, tant a nivell actiu com a nivell passiu.

3.3.3.2. Densitat de serveis/usuaris

El disseny de la xarxa ha d'adequar-se a la densitat de llocs de treball en cada planta, de manera que es garanteixi la mobilitat i versatilitat requerides.

Un lloc de servei/usuari es defineix com aquell que dona connexió Ethernet a un servei/usuari. Normalment WiFi7 però també hauran de poder existir llocs amb 1, 2 o 4 connexions Gigabit Ethernet RJ45 PoE, 10 GE o 10 GE SFP+.

3.3.3.3. Escalabilitat: garantida tant a nivell actiu com passiu.



- Xarxa Activa:

Es preveuen tan serveis implementats en GPON com serveis implementats en XGSPON. Per aquest motiu els equips centrals (OLT) deuran ser capaços de suportar ambdues tecnologies mitjançant targetes duals per serveis GPON i XGSPON amb el mateix *transceiver*.

La solució estarà basada en GPON i XGSPON. Haurà de poder ampliar-se fins a poder posar a disposició dels serveis/usuarios un mínim de 80 Gbps d'ample de banda *uplink* i un mínim de 100 Gbps d'ample de banda *downlink* per cada OLT en configuració redundant HA.

L'OLT haurà de poder-se ampliar fins a triplicar les seves prestacions sense necessitat del canvi de la mateixa. Això garantirà la capacitat per a fer front a futures ampliacions.

- Xarxa Passiva

Atès que qualsevol planta és susceptible de presentar canvis en el futur, el disseny de la xarxa passiva en cada planta serà independent de les actuals distribucions. El disseny de les plantes de cada edifici serà idèntic independentment de la distribució de cadascuna d'elles.

S'hauran de justificar els nivells òptics per tal de garantir el correcte funcionament del disseny proposat.

La xarxa passiva haurà de ser fàcilment adaptable a augments d'ample de banda, així com a l'increment del nombre de llocs de servei/usuari, sense necessitat de recablejats a nivell de planta.

Dins d'una mateixa planta es desplegarà també una xarxa elèctrica dedicada per a l'alimentació dels equips POL/WiFi.

3.3.3.4. Redundància i alta disponibilitat

Haurà d'estar garantida tant a nivell actiu com a nivell passiu:

- Xarxa Activa: tots els equipaments actius a nivell de centralització hauran d'estar redundats implementant configuracions d'alta disponibilitat.
- Xarxa Passiva: haurà d'estar redundada en tot el seu recorregut garantint l'alta disponibilitat. No es precisa de redundància a nivell del lloc de treball/usuari.



3.4. WLAN. Servei WiFi7.

3.4.1. Descripció general.

Caldrà implementar un servei d'accés Wireless (WLAN) basat en tecnologia WiFi amb suport dels estàndards 802.11 a/b/g/n/ac/ax/be (també conegut com WiFi7) i que doni suport a protocols BLE5.2 i Zigbee per a futures aplicacions IoT.

Aquest servei donarà continuïtat al desplegament iniciat en l'expedient 905543/21 "Remodelació de la Xarxa WiFi de l'Àrea Metropolitana de Barcelona". La qual es va realitzar amb punts d'accés WiFi6 del fabricant Huawei. Els equipaments que es van desplegar en aquest projecte van ser els següents:

- Servidors redundats per a l'eina de gestió, operació i manteniment iMaster NCE-Campus (per als equips WiFi i LAN)
- Servidors redundants per a l'eina anàlisis intel·ligent de xarxa iMaster NCE-CampusInsight (per als equips WiFi)
- 2 Controladores WiFi Huawei AC6508 en configuració HA.
- 103 punts d'accés Huawei AirEngine 6760-X1.
- Electrònica de xarxa Huawei.

Si bé en fases posteriors la cobertura d'aquest servei inclourà totes les plantes de tots els edificis, en aquesta fase només es desplegarà a la planta 2 de l'edifici B. En aquesta s'haurà de cobrir tots els espais de treball i les zones de ús comú. Caldrà garantir un nivell de senyal superior a -65 dBm en totes aquestes àrees.

El servei es desplegarà en mode de gestió centralitzada, encara que els punts d'accés suportaran també un mode independent.

3.4.2. Prestacions de l'equipament a instal·lar

Tot el desplegament es realitzarà amb el mateix model de punt d'accés d'interior que haurà de suportar molt alta densitat de connexions de darrera generació. Donat que per a aquests punts d'accés es preveuen velocitats de fins a 10 Gbps, els punts d'accés deuran contar amb un port òptic SFP+ 10G que garanteixi aquest ample de banda.

Les característiques mínimes dels punts d'accés seran les següents:

- Suport dels estàndards mes comuns 802.11 a/b/g/n/ac/ac_Wave2 /ax/be
- Configuració MIMO de 2x2 en la banda de 2,4Ghz.
- Configuració MIMO de 2x2 en la banda de 5Ghz.
- Independent radio scanning
- Els punts d'accés prioritzaran la connexió en les bandes de 5Ghz i 6GHz per tal de reduir la carrega e interferències en la banda de



2,4Ghz, millorant la experiència d'usuari i permetent als dispositius IoT (que generalment transmeten en aquest rang de freqüències) poder comunicar-se sense interrupcions.

- Anàlisis de fonts d'interferència de senyals “no-WiFi”
- Els punts d'accés subministrats disposaran, com a mínim, d'una interfície òptica SFP+ de 10G que serà emprada per a la seva interconnexió de dades.
- Els punts d'accés subministrats disposaran d'almenys una interfície Ethernet 1x10/100/1000 BaseT auto-adaptativa
- Interfície USB
- Slots disponibles per a protocols BLE5.2 i Zigbee, per futures aplicacions de IoT
- Sistema de provisió automàtica (Plug-and-Play) mitjançant plantilles preconfigurades que permeti al punt d'accés descarregar-se la seva configuració al connectar-se a la xarxa.
- Suport de 802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS) per a l'ús òptim de tots els canals disponibles.
- Capacitat d'ocultar SSIDs.
- Suport dels estàndards 802.11k, 802.11v i 802.11r per a la gestió del roaming entre els punts d'accés.
- Capacitat d'assignar una VLAN en funció del SSID amb l'objectiu d'aïllar els diferents tràfics d'empleats del centre i convidats.
- Funcions de QoS i planificació d'enviament de paquets basada en l'estàndard IEEE 802.11e per a implementar prioritització del processat de reenviament de dades.
- Suport de protocols de xifrat i seguretat:
 - CCMP/AES
 - TKIP
 - WPA/WPA2/WPA3
 - WIDS/WIPS incloent detecció de punts d'accés no autoritzats (Rogue AP)
 - Autenticació 802.1x, Autenticació MAC i Autenticació de Portal Captiu
 - DHCP Snooping
 - Detecció d'atacs i llistes negres dinàmiques.
 - Capacitat de incloure APs/STAs en llistes autoritzades per garantir l'accés restringit o ampliat als recursos de la xarxa.
 - IEEE 802.11w Protected Management Frames (PMFs)



3.5. Desplegament a planta B2.

El desplegament de xarxa POL a la planta B2 es farà seguint l'esquema indicat a l'apartat 3.1. Això inclou el desplegament d'un mínim de:

- 4 Splitters de lloc d'usuari 2:16
- 3 ONUs amb 4 connexions Ethernet 1gbps
- 8 Punts d'accés WiFi7

La instal·lació garantirà la disponibilitat de dos camins fins a cada Splitter d'usuari, cada camí arribarà a l'OLT d'un dels dos CPDs de IÀMB.

Els quadres elèctrics que alimentaran els punts d'accés WiFi7 i les ONU estaran ubicats en ambdós extrems de la planta i seran alimentats des de dos línies de SAI diferents (ja existents).

3.6. Sistema de Gestió, Operació i Manteniment

L'ÀMB disposa, on-premise, d'un clúster de servidors redundants que implementen els paquets de programari iMaster NCE-Campus i iMaster NCE-CampusInsight del fabricant Huawei i que realitza tres funcions bàsiques:

- NCE-Campus: Eina de Gestió, Operació i Manteniment dels equips WiFi (punts d'accés Huawei model Air Engine 6760-X1) i LAN (switchos Huawei S6730-H24X6C)
- NCE-CampusInsight: Eina d'anàlisis intel·ligent de xarxa.
- NCE-Campus: Funcionalitat ACS (Access Control Server) per a l'autenticació de l'accés WLAN dels usuaris.

Es requereix que tots els equips LAN-POL (OLT i ONUs), Switchos Core i punts d'accés WiFi7 a subministrar s'integrin en aquesta eina, incorporant les corresponents llicències el paquet software iMaster NCE-Campus e iMaster NCE-CampusInsight i serveis necessaris.



4. Serveis a realitzar

4.1. Desplegament a CPDs

4.1.1. OLTs.

Es desplegarà una OLT a cadascun dels CPDs de la seu principal de l'ÀMB, un a l'edifici A i l'altre al B. Aquestes OLTs s'ubicaran en els espais corresponents en els racks disponibles als mateixos. En el cas de no poder-se usar els racks existents, l'adjudicatari haurà de proveir-ne un de nou de les mateixes característiques, funcionalitats integracions i configuracions que els existents. En cap cas s'admetrà una solució que no pugui quedar ubicada en aquests racks.

Aquestes OLTs es configuraran incorporant el màxim nivell de redundància i disponibilitat tant a nivell de connexions com elèctrica. En aquest sentit hauran de quedar alimentades per les dos línies de SAI presents en els CPDs, havent de poder operar normalment malgrat la caiguda completa d'una d'elles.

Igualment caldrà que les OLTs disposin de connexió dual Ethernet a 100G amb els commutadors de capçalera de la xarxa d'accés. Aquesta connexió es realitzarà amb una agregació d'enllaços cap a un mínim de dos commutadors diferents. Aquesta agregació funcionarà com un enllaç actiu-actiu.

Es realitzaran totes les accions necessàries per tal d'adequar les xarxes IP derivades del desplegament PON als entorns de seguretat i segmentació IP existents a l'ÀMB.

4.1.2. Node Troncal

Tal i com s'ha indicat anteriorment, a la Fase 1 no serà necessària la instal·lació de splitters de primer nivell (1:N) en els CPDs atès que cadascuna de les 4 cel·les es connectarà directament a un port xPON de l'OLT. En fases posteriors (no objecte d'aquest contracte) s'inclouran, com a mínim, aquests splitters i els panells de repartiment de fibra pel que en la fase 1 es preveurà aquest fet per a facilitar la ubicació posterior d'aquestes elements.

4.2. Desplegament de fibres òptiques troncal

Com part dels serveis de desplegament caldrà efectuar la tirada dels enllaços troncal de fibra òptica.

Aquestes fibres seguiran els traçats i canalitzacions indicades pel servei de Seu Social de l'ÀMB. En tot moment es buscarà la màxima independència dels mateixos de manera que un únic incident no pugui afectar al traçat des de ambdós CPDs. Dins de cada edifici els traçats es faran per ambdós extrems de



les plantes (una connexió a cada CPD a cada extrem) aprofitant els baixants existents.

Les fibres es canalitzaran de manera segura de manera que no quedin exposades. Les canalitzacions s'identificaran de manera visual al llarg de tot el seu recorregut.

Serà objecte de la Fase 1 el desplegament de les fibres troncals de l'edifici B. La resta de fibres troncals que interconnectaran ambdós CPDs amb els edificis A, E i Z seran desplegades en la Fase 2. Les fibres desplegades a l'edifici B durant la fase 1 i que seran destinades a la resta de plantes diferents a la 2, es deixaran preparades (en els espais indicats per l'ÀMB dins de l'edifici B, previsiblement dins dels baixants) amb una llargada suficient per a ser utilitzades a la fase 3.

4.3. Desplegament a planta B2.

A la planta B2 es farà el desplegament dels equips indicats a l'apartat 3.5. Això implicarà, com a mínim la realització de les següents tasques:

- Instal·lació, en els extrems de la planta (ubicacions indicades per l'ÀMB) dels quadres elèctrics que alimentaran els punts d'accés i les ONU's de la planta. S'alimentaran des de línies independents dels SAls de l'ÀMB per les que es faran les connexions pertinents. En aquests quadres es muntaran les proteccions elèctriques indicades en aquest plec.
- Instal·lació, en els extrems de la planta (ubicacions indicades per l'ÀMB) de les caixes on arribaran les fibres troncals correctament canalitzades i on s'ubicaran els splitters de planta (un a cada extrem). Desplegament a la resta de plantes.
- Instal·lació dels 8 punts d'accés WiFi7 ancorats al sostre a les ubicacions mostrades al diagrama de l'apartat 3.1. Aquestes ubicacions poden variar lleugerament si convé per raons de cobertura o per la presència d'altres equipaments de la planta.
- Instal·lació a paret de les 3 ONU's a les ubicacions mostrades al diagrama de l'apartat 3.1.
- Instal·lació al fals sostre dels 4 nodes d'accés formats per splitters de segon nivell 2:16, borer amb bornes de pas de 3 conductors i embolcall per els elements anteriors a les ubicacions mostrades al diagrama de l'apartat 3.1.
- Canalització per safata al fals sostre de les fibres òptiques des de les caixes d'entroncament fins a cada un dels 4 nodes d'accés.
- Canalització per safata al fals sostre de les alimentacions elèctriques dels punts d'accés WiFi7 des dels quadres elèctrics de planta. Cada quadre alimentarà com a mínim 4 punts d'accés WiFi saltejats intentant que, en cas de pèrdua d'una línia d'alimentació la pèrdua de cobertura a la planta sigui mínima.



- Canalització per safata al fals sostre i per canaleta baixant de les alimentacions elèctriques des dels quadres elèctrics fins a les ONU.
- Canalització per safata al fals sostre de les fibres òptiques des dels splitters d'usuari fins als punts d'accés WiFi7.
- Canalització per safata al fals sostre i per canaleta baixant de les fibres òptiques des dels splitters d'usuari fins a les ONU.
- Definició de les xarxes a les ONU i OLT de les configuracions de les VLANs pels equips que no permeten Connexió WIFI (impressores multifunció, càmeres de videovigilància, etc), mantenint les configuracions i especificacions de seguretat actualment definides per la xarxa de cable.

4.4. Desplegament a la resta de plantes de l'edifici B.

A la resta de plantes de l'edifici B (diferents a la B2) caldrà tenir prevista l'arribada de les fibres troncals. Aquestes es deixaran preparades als espais indicats per l'ÀMB (Previsiblement els baixants als extrems de les plantes). Això haurà de facilitar, en fases posteriors no objecte d'aquest contracte, l'enllaç amb els splitters de nivell 2 de cada planta.

4.5. Serveis d'Enginyeria

A banda dels desplegaments indicats caldrà realitzar un seguit de serveis d'enginyeria que inclouran, com a mínim:

- Disseny executiu de la solució.
- Configuració i posada en marxa de la xarxa POL.
- Configuració i posada en marxa de la xarxa WiFi.
- Definició de polítiques de la xarxa híbrida.
- Reconfiguració de la xarxa convencional existent.
- Integració dels commutadors existents a l'eina de gestió operació i manteniment iMaster NCE Campus.
- Migració de l'eina NCE a la darrera versió de firmware alliberada per Huawei "R23C10".
- Adequació del Site NCE per a la visualització global de la xarxa híbrida.
- Alta de tots els elements de maquinari de la plataforma WiFi7 aportats en aquesta contractació.
- Adequació de les arquitectures de xarxa existents desplegades amb la plataforma WiFi6 anterior pel correcte funcionament amb l'aportada en aquest projecte.
- Manteniment de les funcionalitats de la plataforma WiFi6 actual tant a la nova infraestructura WiFi7 de la planta B2 com a la WiFi6 que romandrà en servei a la resta de plantes.
- Revisió i proposta d'alternatives de les regles d'autenticació.
- Creació i Implantació de serveis de Portal Captiu Client amb validació SMS/Email per part del client (Active Directory).



- Adequació de la instal·lació i configuració de l'eina d'anàlisis intel·ligent iMaster CampusInsight (1 servidor) per WiFi6 i WiFi7.
- Integració de Graphana/InfluxDB amb iMaster NCE Campus.
- Reconexió dels equips client de la planta B2 als nous serveis WiFi7 en les mateixes condicions de seguretat i disponibilitat que en les connexions actuals per cable i/o WiFi6.

4.6. Traspàs de coneixements.

Es realitzaran sessions (mínim 3 jornades) de traspàs de coneixements que abastaran, com a mínim:

- Xarxa POL + WiFi7. Funcionament, gestió i administració.
- Eina de gestió, operació i manteniment iMaster NCE Campus.
- Eina d'anàlisis intel·ligent de xarxa iMaster NCE Campus-Insight.

4.7. Serveis de manteniment, suport i gestió de garanties.

Els serveis i equips inclosos en l'oferta inclouran les tasques de suport i gestió de garanties amb el fabricant per a tots els components, definicions i configuracions aportades per l'adjudicatari per tota la durada del contracte. S'oferirà el suport en modalitat Premium o equivalent per part del fabricant, i deurà estar garantit un temps de reposició de 24h com a màxim. Tots els serveis estaran subjectes als mateixos ANS corresponents a aquest suport Premium.

Serà responsabilitat de l'adjudicatari el servei de ajuda a la operació remot durant 3 anys (la duració del contracte) en horari laboral (8x5 NBD). Aquest servei d'Ajuda a la Operació remot tindrà com a principals tasques la realització de reconfiguracions de la xarxa, Suport al personal IT de la AMB.

Tots els elements físics que composin la solució aportada disposaran d'un termini de garantia del fabricant mínim de 3 anys. Aquesta serà in-situ en modalitat 24x7 en tots els elements no redundats i 8x5 NBD pels que disposin de redundància però es mantindran les 4 hores de temps de resposta. L'adjudicatari gestionarà aquesta garantia amb el fabricant i actuarà com a interlocutor amb aquest en nom de l'AMB durant tota la durada del contracte. Es requereix que tot el termini es cobreixi amb servei oficial. Tots els elements de programari disposaran de suport en les mateixes condicions. Totes les llicències i subscripcions cobriran totes les funcionalitats aportades en aquest procediment i tindran una vigència mínima de 3 anys.

L'adjudicatari també oferirà suport en la gestió i resolució d'incidències dels equips WiFi7 així com de les connexions dels clients d'aquesta xarxa durant tota la durada del contracte. Igualment cobrirà les errades de configuració que siguin detectades durant un termini mínim d'un any.

Tots els terminis seran a comptar a partir de la signatura de l'acta de recepció per part de l'AMB.



Adicionalment l'adjudicatari realitzarà les següents tasques de manteniment anuals (cada 12 mesos a comptar de l'endemà de la signatura de l'acta de recepció. Es preveuen 3 actuacions)

1. Revisió exhaustiva de la instal·lació elèctrica en CPDs i plantes. Inclourà revisió en SAIs, racks i quadres elèctrics.
2. Revisió dels sistemes de gestió i monitorització.

Es demana que tots els elements de maquinari disposin de garantia de fabricant, com a mínim, fins a la fi del contracte. Serà responsabilitat de l'

5. Avaluació de la plataforma aportada.

Es preveu la realització de diversos jocs de proves tant durant l'execució com a la finalització de les actuacions. Aquestes proves hauran de superar-se per tal que l'ÀMB accepti signar l'acta de recepció i comencin a comptar els terminis de suport i garantia.

5.1. Pla de proves.

L'adjudicatari presentarà un pla de proves per a cada sistema, en el qual s'establiran les validacions que s'hauran de basar en funció de les normatives de control de les instal·lacions i les normes establertes pels fabricants. En cas de no superar-se l'adjudicatari aportarà els mitjans i actuacions necessàries per esmenar-ne les causes i poder repetir les proves fins a superar-les sense cap cost addicional per l'ÀMB. Aquestes correccions s'aplicaran seguint els mateixos requeriments ja indicats en aquest plec.

Si bé el temps emprat pel fabricant o l'ÀMB en la realització d'aquestes proves no computarà en el termini màxim d'implantació, si ho farà l'emprat per l'adjudicatari per a corregir les mancances que puguin detectar-se en aquestes.

Es verificarà que el sistema pot operar com N+1 tolerant la indisponibilitat d'un qualsevol elements del sistema, tant dels aportats en aquesta contractació com dels ja presents a l'ÀMB. Aquesta indisponibilitat pot ser tant com a resultat d'una acció planificada com sobrevinguda. El pas a una situació de funcionament amb pèrdua d'un únic element no ha de comportar cap afectació a la continuïtat del servei.

En tots els sistemes on es disposi de redundància s'haurà de validar el pas a una situació de contingència en el que qualsevol dels components falla. La transició a aquesta situació ha de ser totalment automàtica. Igualment s'ha de validar el retorn a la normalitat que també haurà de ser automàtic i sense afectació. Aquests sistemes inclourà tant l'alimentació elèctrica com la connectivitat LAN.

5.2. Acta de recepció

En superar-se les proves indicades i al finalitzar les tasques de migració l'ÀMB signarà una acta de recepció indicant la seva acceptació dels treballs efectuats. El termini de suport i garantia s'iniciarà l'endemà de l'esmentada signatura.



6. Requeriments d'execució.

6.1. Tasques a realitzar

Les tasques a realitzar es desenvoluparan seguint una filosofia *claus en ma* incloent, de forma conjunta, totes les activitats involucrades. Aquí, a banda de les tasques directament implicades per la incorporació del nous elements, s'inclouen també les d'actualització, configuració i adequació de versions dels ja presents a l'ÀMB.

6.2. Redacció de la memòria tècnica

L'adjudicatari, com a primera tasca del contracte, redactarà i presentarà una memòria tècnica amb els continguts descrits als apartats 3 i 4.

6.3. Pla d'implantació

La implantació dels serveis i sistemes objecte del present plec s'adjudicarà a un contractista especialitzat, la qual cosa suposa la redacció del pla d'implantació detallat, que contempli com a mínim els següents aspectes:

- Detall de l'arquitectura i llistat de l'equipament proposat.
- Detall de les configuracions a aplicar.
- Detall del pla de proves a realitzar, la d'engegada o posada en marxa.
- Detall del pla de formació a realitzar en cas que així apliqui.
- Planificació detallada de com abordar la implantació, fases, activitats, durades, activitats predecessores, riscos, etc.
- Elaboració d'un disseny previ de distribució i ubicació d'equips i sistemes que haurà de ser aprovat pel client.
- Elaboració d'un disseny final adaptat a les necessitats que inclourà els càlculs i justificació de la solució proposada.
- Elaboració d'una planificació detallada de tasques i temps d'execució, sempre abans de la fi de l'any 2025.
- Subministrament segons els requeriments del plec.
- Legalització dels sistemes (que siguin necessaris).
- Formació de tècnics proposats.
- Rectificació del pla d'implantació si així s'escau i entrega del pla d'implantació definitiu a l'entitat, que s'entregarà amb entrada via Registre i s'annexarà al contracte.
- Acceptació de les instal·lacions i inici dels serveis d'explotació si així es requereix.

El pla d'implantació detallat dels sistemes objecte del present procediment es definirà un cop adjudicat l'objecte del present plec. En aquest sentit, els licitadors han de garantir que en cas de resultar adjudicatari desenvoluparan el pla d'implantació segons els requeriments abans indicats.

Aquest Pla d'implantació haurà de tenir en compte els equips que actualment es troben en funcionament per part de l'entitat. En aquest sentit es pot donar el cas que el licitador hagi de reubicar el maquinari existent per tal de donar cabuda



als nous sistemes. En el mateix sentit, el licitador ha d'incloure el sanejament, reordenació i pentinant del cablejat existent juntament amb el nou cablejat una vegada es finalitzi la instal·lació dels equips sol·licitats al present plec.

Addicionalment també es tindran en compte les tasques associades a la retirada i posterior reciclatge dels equips actuals que no s'han de mantenir un cop adjudicats els sistemes requerits en present plec.

Finalment, el licitador ha de tenir en compte la retirada de l'embalatge dels diferents sistemes instal·lats així com indicar a l'Entitat els embalatges que sigui necessari conservar. En el moment d'iniciar els treballs, l'empresa adjudicatària comptarà amb totes les eines, material i recursos per realitzar el projecte objecte del present plec. Totes les actuacions i planificacions hauran de ser consensuades i aprovades la Oficina tècnica d'implantació. L'adjudicatari haurà de signar el document corresponent sobre la preservació de la confidencialitat de les dades que s'hauran de subministrar i sobre les quals tingui accés per raó de la prestació del servei i per tal de poder portar a terme la nova implementació.

6.4. Seguiment del pla

Després de la signatura del contracte es realitzarà una primera reunió amb l'empresa contractada on s'acordarà el cronograma de treballs a fi de planificar detalladament el desenvolupament del pla establert.

Dins d'aquesta reunió inicial s'assoliran els següents objectius:

- Lliurament de documentació d'esquemes i plànols necessaris per a l'elaboració dels treballs.
- Revisió de la ubicació i dels espais destinats a albergar les noves infraestructures.
- Revisió de normatives i reglaments interns de l'AMB en matèria de Seguretat i Salut
- Condicions i espais per l'emmagatzematge de material.
- Qualsevol altre punt que es consideri rellevant.

A fi de reflectir l'estat es realitzarà un informe de seguiment mensual. A més, es redactaran actes de reunió de cadascuna de les reunions de seguiment, de Comitè de Direcció, Arrencada, Tancament, que se celebrin així com d'altres reunions amb les diferents àrees involucrades.

6.5. Metodologia de treball

Caldrà garantir que el traspàs des de les infraestructures actualment a les noves aportades per l'adjudicatari es realitzi minimitzant l'impacte en els processos productius, planificant les actuacions amb major afectació per ser dutes a terme en moments d'ús més baix, així com aprofitant tots els mecanismes de redundància per garantir en el possible la continuïtat del servei.



Qualsevol indisponibilitat del servei proporcionat per la plataforma actual derivada del procés d'implantació de la nova haurà d'estar prèviament aprovada per l'ÀMB.

Les tasques d'instal·lació no hauran d'interferir significativament en l'operativa dels equips en producció. Qualsevol necessitat d'actuacions que puguin alterar l'activitat normal requerirà de l'aprovació prèvia del Servei TIC i s'haurà d'efectuar dins de l'horari establert per aquest. Així i tot, de manera general, l'execució de tots els treballs inclosos es planificarà comptant amb la disponibilitat de les següents finestres per realitzar diferents talls:

- Dies laborables: des de les 16:00 fins a les 07:00 de l'endemà.
- Caps de setmana: des de les 16:00 del divendres a les 07:00 del següent dilluns.
- Dies festius: les 24 hores.

En cap cas s'admetran accions no aprovades que puguin posar en risc serveis, dades o equipaments en producció, que atemptin contra la seguretat de la instal·lació o que suposin un perjudici en el nivell de servei ofert. Tota actuació que pugui tenir alguna afectació en qualsevol d'aquests aspectes requerirà l'autorització prèvia del Servei TIC i s'haurà d'efectuar d'acord a les indicacions del mateix.

En tot moment caldrà disposar de plans de contingència/tornada enrere per preveure possibles problemes en la implantació. Aquests plans hauran d'haver estat validats pel Servei TIC.

Caldrà tenir sempre en compte els criteris d'alta disponibilitat, optimització del rendiment i aprofitament de recursos en aquest ordre de prioritat. En cas de decisions crítiques o que no permetin un canvi assequible de criteri posterior respecte a qualsevol d'aquests aspectes caldrà disposar de l'aprovació del Servei TIC.

En cap cas es desplegarà un producte de programari o maquinari sense el consentiment del Servei TIC. Tot producte instal·lat quedarà sota el control d'aquest. Tot producte temporal es desinstal·larà un cop finalitzat el seu ús. Tot producte que romangui instal·lat un cop finalitzat el desplegament haurà d'estar en les mateixes condicions de llicenciament d'ús i suport que la resta de la plataforma.

6.6. Convivència amb l'entorn anterior.

Atès que el desplegament de la xarxa PON/WiFi7 haurà de coexistir, especialment en la fase 1, amb la xarxa de cable actualment en servei, caldrà preveure la convivència d'ambdues arquitectures. Caldrà garantir un mínim impacte durant el desplegament (tal i com s'indica a l'apartat 0) i la completa convivència entre elles sense afectació en l'escenari final.



Proporcionar aquestes garanties pot precisar que, encara que sigui temporalment, siguin necessaris enllaços, equipaments o components (de maquinari, programari o llicències) addicionals en comunicacions LAN, alimentació elèctrica, elements de muntatge físic, etc. Serà responsabilitat de l'adjudicatari l'aportació de qualsevol d'ells i, si al final dels treballs d'instal·lació no han de continuar en servei, el seu desmuntatge i/o desinstal·lació completa i la seva retirada.

6.7. Seguretat i Confidencialitat

L'empresa contractada o les persones físiques, actuant directament o indirectament sota la seva responsabilitat, no podran realitzar cap acció que comprometi els sistemes d'informació i comunicacions de l'AMB o la seva accessibilitat durant l'execució dels treballs.

L'empresa contractada s'obliga a no difondre i a guardar el més absolut secret de tota la informació a la qual tingui accés en compliment del present contracte, i a subministrar-la només a personal autoritzat per l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Qualsevol comunicat de premsa o inserció als mitjans de comunicació que el proveïdor realitzi referent al servei que presta haurà de ser aprovat prèviament per l'AMB.

6.8. Gestió de residus i embalatges

L'empresa adjudicatària haurà de deixar l'espai on s'han instal·lat els nous equips net tant d'embalatges (caixes de cartró, embalatge de protecció, plàstics, etc) com de la resta de residus generats en la instal·lació dels equips.

A tal efecte, prèviament a la instal·lació dels equips, l'AMB i l'adjudicatari es posaran d'acord en la manera de retirar els residus per cadascuna de les fraccions (paper/cartró, plàstics, peces/cables, etc.) i el punt o lloc on aquest ha de depositar cadascuna d'elles. Un cop feta la instal·lació serà responsabilitat de l'adjudicatari retirar els residus seguint el protocol acordat.

Si per raons de possibles devolucions a fabricant fos necessari retenir els embalatges un cert temps, aquesta retenció haurà de fer-se a les dependències de l'adjudicatari. En cap cas a les de l'AMB.

6.9. Altres consideracions.

Tot el maquinari subministrat haurà de ser nou no admetent-se equips reacondicionats.

Tots els components i materials elèctrics emprats tindran el seu corresponent marcatge CE i compliran amb els requisits establerts pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) sense detriment de qualsevol altra normativa amb criteris més exigents que fora d'aplicació. L'adjudicatari



legalitzarà les instal·lacions elèctriques realitzades en el marc del present procés de licitació.

Els equipaments s'ubicaran en els armaris tipus rack definitius. Caldrà incloure tots els elements de muntatge (ancoratges, guies, etc) i connexió (fuetons de fibra i/o coure), cables d'alimentació elèctrica i en general tot els components físics pel desplegament en producció dels elements aportats.

Caldrà preveure el màxim nivell de serveis professionals que assegurin la correcta configuració i posada en funcionament del sistema, així com una resposta ràpida i eficaç davant de qualsevol eventualitat, error o anomalia.

Es proporcionaran en format electrònic, segons plantilla Excel proporcionada per l'ÀMB a l'adjudicatari, les dades d'inventari de tots els elements de maquinari individuals susceptibles d'haver de ser identificats pel fabricant en cas d'avaria.

Es documentarà tot el procediment realitzat i les tasques necessàries per a la gestió de la nova plataforma.



7. Presa de requeriments i dades de la infraestructura actual.

Serà responsabilitat de l'adjudicatari la correcta presa de requeriments i l'obtenció de dades de la situació de les infraestructures presents per l'elaboració de la seva proposta. Qualsevol adquisició, ampliació o adaptació de recursos de maquinari o programari, així com la contractació de serveis addicionals de tercers que es requereixin per la implantació anirà a càrrec d'aquest. En cap cas l'adopció de la solució presentada haurà de suposar per l'ÀMB un cost no contemplat a l'oferta.

L'ús en aquesta instal·lació de recursos prèviament presents a l'ÀMB es farà seguint criteri d'aquesta. En cas que l'ÀMB consideri que aquests recursos no s'hi poden destinar per incompatibilitat amb altres usos, pèrdues de rendiment o altres factors tècnics, l'adjudicatari haurà de proveir-los com si no es disposés d'ells.



8. Acords de nivell de servei (ANS o SLA).

Al llarg d'aquest apartat es fixa els ANS per a la prestació del servei demanat. Aquests es podran revisar anualment.

A efectes d'aquest apartat es defineixen les següents prioritats que s'aplicaran a incidències i a peticions de servei. En qualsevol cas l'ÀMB es reserva la capacitat determinar la prioritat d'una incidència o petició segons el seu propi criteri.

Per cada ANS incomplert es demanarà un informe de justificació analitzant les causes del mateix. En cas de justificar-se satisfactòriament als responsables del servei de AMB aquest trencament, no s'aplicarà la corresponent penalització.

Prioritat	Impacte	Incidència	Petició de servei
1	Crític Si afecta al servei	Interrupció total del servei: el servei manca per complet de disponibilitat. Hi ha un incident crític de seguretat.	Es requereix un canvi per mantenir la solució en funcionament.
2	Greu Si afecta al servei	Es pot fer part del treball diari però l'activitat de la empresa es veu afectada. Moltes aplicacions no estan disponibles. El risc de seguretat del servei és elevat	Es requereix un canvi per mantenir un element principal de la solució.
3	Moderat No afecta al servei	El servei està disponible però les activitats diàries poden veure's afectades moderadament. Una o més aplicacions de la empresa no poden funcionar a ple rendiment. El risc de seguretat del servei és moderat	Es requereix un canvi per millorar l'element de la solució.
4	Baix No afecta al servei	El servei està disponible i la majoria o totes les tasques diàries es poden seguir realitzant. El risc de seguretat del servei és baix.	Es requereix un canvi superficial d'un element de la solució.

Els ANS aplicables seran els següents:

Indicador	Valor	Objectiu	Típus
Temps de reconeixement incidència prioritat 1	15m	>95%	Crític
Temps de reconeixement incidència prioritat 2	30m	>95%	No crític
Temps de reconeixement incidència prioritat 3	1h	>90%	No crític
Temps de reconeixement incidència prioritat 4	12h	>90%	No crític
Temps de resolució incidència prioritat 1	4h	>95%	Crític
Temps de resolució incidència prioritat 2	6h	>95%	No crític
Temps de resolució incidència prioritat 3	12h	>90%	No crític
Temps de resolució incidència prioritat 4	5d	>90%	No crític

Els serveis s'oferiran, en un règim 24x365 des d'un NOC de l'adjudicatari. Incloure, endemés dels serveis nivell 2 i nivell 3 anteriorment mencionats, el suport software per part del fabricant.



GUIXA CATALA_FCO XAVIER (1 de 2)
Cap de Secció Sistemes
Data signatura :10/02/2025 10:58:01
HASH:99D3C38107EDEF5C01A0A327667C8A46F4A3980

DE LA MORENA BARRIO, Carlos (2 de 2)
Cap de Servei TIC
Data signatura :10/02/2025 11:37:29
HASH:99D3C38107EDEF5C01A0A327667C8A46F4A3980



AREA METROPOLITANA DE BARCELONA - PLEC TECNIC
Codi per a validació :FHJ7L-ZSFHG-3IR79
Verificació :https://verificador.amb.cat/verificadorDocumento/home
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 33/35.

APROVAT

9. Lliurament.

Serà imprescindible que la part adjudicatària aporti la següent documentació per a cada subsistema en particular i per al sistema íntegre en general.

Tota la documentació tindrà que lliurar-se en format electrònic, emprant com a format d'entrega de la documentació l'estàndard PDF.

La documentació, es podrà realitzar tant en castellà, com en català, podent-se completar en algun altre idioma a nivell de manual de usuaris o instruccions i inclourà:

9.1. Manual tècnic, de manteniment i operació

Es lliurarà una documentació tècnica completa, incloent els manuals tècnics de tots els components. Almenys la part operativa ha d'estar en castellà. S'especificarà de manera clara les normes d'instal·lació, manteniment preventiu, esquemes elèctrics i electrònics i plànols d'instal·lació (en suport magnètic, format DWG).

Igualment s'inclouran, per als sistemes que així ho requereixin per comportar implícits riscos laborals, uns manuals d'operació sobre l'ús i manipulació segura de els mateixos.

Han d'incloure referència expressa a la normativa específica que és d'aplicació als elements implicats i declaració expressa que es compleixen totes i cadascuna de elles.

9.2. Documentació AsBuilt

Adicionalment, una vegada finalitzats tots els treballs, es lliurarà els plans "AsBuilt" com a mínim en suport digital (AutoCAD, BIM i pdf)

És necessari documentar de forma exhaustiva totes les instal·lacions i implementacions realitzades sota l'abast del present procediment. La documentació ha d'incloure, com a mínim:

- Memòria tècnica de les instal·lacions i implementacions, incloent inventari d'equipament i, quan correspongui, e detall de les parametritzacions efectuades durant la instal·lació/implementació.
- Manuals d'operació i explotació.
- Documentació associada al pla de formació.
- Certificació de la instal·lació conforme a la normativa d'aplicació.
- Documentació associada al pla de garantia.
- Documentació associada a cadascuna de les legalitzacions.

Tota la planimetria de la instal·lació tant a nivell físic, com esquemes elèctrics, connectivitat, etc. ha de quedar degudament documentada en el seu corresponent suport magnètic en format DWG i PDF.



10. Termini d'implantació.

El desplegament es finalitzarà i els sistemes estaran en condicions d'entrar en servei amb totes les capacitats demanades en aquest plec en un termini no superior a les 10 setmanes des de la signatura del contracte, que es desglossen de la següent manera:

Activitat	Durada màxima
Ajustament i aprovació tècnica	1 setmana
Desplegament i configuració	7 setmanes
Proves	1 setmana
Esmenes	1 setmana
TOTAL	10 setmanes

El desplegament s'executarà en un termini no superior a 7 setmanes des de l'aprovació per part de l'ÀMB del disseny tècnic. Un cop realitzada aquesta es procedirà, en un termini màxim d'una 2 setmana, a validar la instal·lació d'acord a l'indicat en aquest plec.

Un cop superades les proves l'ÀMB signarà una acta de recepció, moment a partir del qual començarà el termini de suport i subscripcions de 36 mesos d'acord a l'expressat en aquest plec.