



**Plec de prescripcions tècniques particulars que regeixen
la contractació dels subministraments i serveis de la
xarxa de telecomunicacions municipal**

TCAT P JAUME
TAULATS
MARTIN - DNI
35001299Z

Signat digitalment
per TCAT P JAUME
TAULATS MARTIN -
DNI 35001299Z
Data: 2020.06.10
09:23:52 +02'00'



Contingut

Clàusula 1. Objecte del contracte.....	3
Clàusula 2. Descripció del projecte.....	3
Clàusula 3 . Àmbit del Servei.....	4
Clàusula 4. Accions per a una contractació pública responsable.....	4
ANNEX-1 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES LOT -1.....	5
1. Objectius.....	5
2. Servei de wifi.....	5
3. Servei de seguretat i telecomunicacions.....	11
4. Servei de suport.....	21
ANNEX-1.2 DETALL LOT -1.....	22
1. Quadre estat llicenciament antenes wifi.....	22
2. Inventari model antenes wifi.....	22
3. Inventari model equips electrònica de xarxa.....	23
ANNEX-2 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES LOT -2.....	24
1. Objectius.....	24
2. Xarxa de fibra òptica municipal.....	24
ANNEX-3 MODEL de PROPOSTA ECONÒMICA.....	29
Índex d'il·lustracions	
Il·lustració 1: Controladora HP.....	7
Il·lustració 2: Topologia de xarxa.....	12
Il·lustració 3: Serveis FortiGuard.....	13
Il·lustració 4: Equips de seguretat.....	14
Il·lustració 5: Capa distribució i accés.....	15
Il·lustració 6: Llicenciament antenes.....	23
Il·lustració 7: Mapa connexions de fibra.....	26
Il·lustració 8: Canalitzacions i recorregut xarxa de fibra.....	27



Clàusula 1. Objecte del contracte

L'objecte d'aquest contracte és el subministrament i els serveis relacionats amb els àmbits de seguretat perimetral (tallafocs), xarxa sense fils (wifi), electrònica de xarxa (switchs) i la infraestructura de connectivitat d'edificis mitjançant la xarxa de fibra òptica municipal (fibra).

Es divideix el contracte en els dos lots següents:

Lot 1 – Subministrament, manteniment i suport dels equips que conformen la xarxa de telecomunicacions municipal (tallafocs, wifi, switchs).

Lot 2 – Manteniment i millores de la infraestructura de xarxa municipal de fibra òptica.

Clàusula 2. Descripció del projecte

L'Ajuntament de Granollers l'any 2016 va realitzar la renovació del sistema de seguretat perimetral i del nucli de la xarxa municipal conjuntament amb el seu manteniment i el suport. Els serveis associats a aquesta adjudicació finalitzen el primer trimestre de l'any 2020.

El desplegament del servei de wifi s'ha realitzat mitjançant contractacions puntuals per tal de realitzar proves de funcionament i valorar la seva necessitat. Aquest servei s'ha anat consolidant amb actualment 82 antenes desplegades en diversos equipaments municipals.

La contractació del manteniment s'ha realitzat anualment repartida segons el nombre d'antenes per part de l'Ajuntament, Granollers Mercat i Roca Umbert Fabrica de les Arts.

El 2016 també es va realitzar una auditoria de la xarxa de fibra òptica municipal, aquesta auditoria va servir com a base per conèixer l'estat de la xarxa i en base a aquesta realitzar diverses actuacions de millora, ampliació i manteniment. Aquestes actuacions s'han contractat segons les necessitats determinades mitjançant contractacions puntuals. No es disposa d'un servei de manteniment d'aquesta infraestructura.

El manteniment dels serveis de la xarxa de telecomunicacions municipal (XTM) s'ha gestionat mitjançant els recursos interns disponibles (tècnic superior sistemes, tècnic auxiliar, contractacions per projectes, ..) i el suport d'empreses externes mitjançant el contracte del 2016 i els contractes anuals del servei de wifi.

El nombre de dispositius connectats a la xarxa ha augmentat exponencialment (mòbils, portàtils, ..). Aquesta tendència s'està consolidant i amb la previsió que segueixi augmentant amb l'evolució del que s'anomena la Internet de les coses (càmeres, sensors, ...).

Aquesta tendència també augmentarà la criticitat i la complexitat de la xarxa de telecomunicacions municipal, i la necessitat d'augmentar la capacitat per tal de poder garantir la qualitat dels serveis actuals i els que en breu termini es necessitaran.

Aquests factors conjuntament amb l'augment de noves amenaces de seguretat mitjançant atacs externs, elements de xarxa no controlats, i altres similars fan que sigui necessari la contractació de la millora, manteniment i suport dels diferents elements que conformen la xarxa de telecomunicacions municipal (XTM).



Clàusula 3 . Àmbit del Servei

La contractació es realitzarà mitjançant els següents lots:

Lot 1: Servei de Wifi (desplegament de noves antenes, manteniment i suport), Servei de seguretat i telecomunicacions (migració plataforma de seguretat perimetral, millora equips de telecomunicacions, manteniment i suport).

Lot 2: Servei de fibra òptica (Manteniment i projectes de millora de la xarxa de fibra òptica municipal).

Clàusula 4. Accions per a una contractació pública responsable

El servei objecte del contracte es desenvoluparà respectant les normes sociolaborals vigents a Espanya i en la Unió Europea, i de l'Organització Internacional del Treball.

- En la determinació del pressupost del contracte s'haurà de tindre en compte el salari base i totes aquelles retribucions establertes en el conveni, pactes o contractes laborals que resultin de l'aplicació al contracte.
- En el desenvolupament del servei objecte del contracte s'hauran d'adoptar, en tot cas, les mesures previstes en matèria de seguretat i salut en el treball, i les mesures necessàries per evitar que de l'execució del contracte es puguin derivar danys al personal municipal o a la ciutadania en general.
- L'empresa adjudicatària en el moment de formalitzar el contracte, acreditarà mitjançant declaració responsable l'afiliació i l'alta en la Seguretat Social de les persones treballadores destinades a l'execució del contracte. Aquesta obligació s'estendrà a tot el personal subcontractat per l'empresa adjudicatària principal.
- En tot cas s'haurà de respectar el principi de no discriminació per raó de gènere i s'haurà d'evitar l'ús del llenguatge i imatges sexistes, que es fa extensiu a la documentació que present el/s licitador/s.
- A l'inici de l'execució del contracte l'empresa adjudicatària haurà de presentar un Pla d'igualtat entre homes i dones durant l'execució del contracte, en els termes que estableix la Llei orgànica 3/2017 sobre la igualtat efectiva entre homes i dones.
- L'empresa adjudicatària haurà de complir en tot moment tots els requisits de gestió ambiental que disposa l'Ajuntament de Granollers, amb el propòsit d'utilitzar productes de baix consum de recursos i materials, reduir les emissions contaminants, i minimitzar la generació de residus i incentivar la seva valorització energètica, així com l'economia circular.

Finalment, aquest Plec de prescripcions tècniques particular s'ha confeccionat tenint en compte allò previst a la Convenció de Nacions Unides sobre els drets de les persones amb diversitat funcional, així com els criteris d'accessibilitat universal i de disseny universal o disseny per a totes les persones, tal com són definits en la legislació vigent.



ANNEX-1 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES LOT -1

1. Objectius

L'objectiu d'aquest lot es basa en la millora de la xarxa de telecomunicacions municipal mitjançant la renovació i ampliació d'equips, i amb la contractació del manteniment i el suport per tal de garantir el seu funcionament.

Definirem aquest lot amb els serveis següents:

1. Servei de wifi
2. Servei de seguretat i telecomunicacions
3. Servei de suport

2. Servei de wifi

2.1. Estat actual

Per definir la situació actual de la xarxa sense fils municipal la dividirem en dos àmbits, la xarxa desplegada per donar servei als interiors dels edificis municipals i la xarxa que dona servei als espais públics.

- Edificis municipals:

S'ha desplegat una infraestructura de dispositius sense fils del fabricant Aerohive en diversos equipaments municipals. Aquesta infraestructura es gestiona de manera centralitzada des d'una plataforma al nuvol, concretament, la plataforma Next Generation (Hivemanager) Versió: 19.11.1.7 (gener 2020).

Es disposa de 94 dispositius (dades de llicenciament actual annex 1.2).

Aquests 94 dispositius donen cobertura als 20 equipaments següents:

1. Can Bassa
2. Can Gili
3. Can Muntanyola
4. Can Punes
5. Centre Cívic Nord
6. Centre Obert
7. Corró
8. El Gra
9. Jaume Oller
10. Portalet
11. Porxada
12. Roca Umbert – Artistes
13. Roca Umbert – CTUG
14. Roca Umbert – Dents de Serra
15. Roca Umbert – La Troca
16. Sant Jaume – Serveis Municipals
17. Sant Jaume – Medi Ambient
18. Sant Josep
19. UOS
20. EBM Giravoltes



Els equipaments connectats mitjançant la xarxa de fibra òptica municipal utilitzen les xarxes virtuals per tal de donar servei als diferents SSID's desplegats.

Es mantenen en funcionament els següents serveis anteriors a la primera fase de desplegament (37):

1. Antenes sistema HP

Es van substituir la majoria de les antenes HP gestionades mitjançant la controladora wifi incorporada en el sistema core de xarxa (HP MSM765).

Actualment hi ha 8 antenes funcionant en els següents equipaments:

1. Can Jonch
2. Corró
3. Museu de la tela
4. Sala Tarafa

Summary: Synchronized Discovered APs			
Number of access points: 8			
Select the action to apply to all lists			
Status	Controlled AP name	Serial number	Wireless services
	Can Jonch	TW38G423P1	
	Informatica	TW38G423MJ	
	Masia	CN58G672T6	
	Masia2	TW38G423NP	
	Masia3	TW38G423HK	
	Museu	CN39D333HV	
	MuseuTela	TW37G4243T	
	SalaTarafa	CN39D333HP	

Il·lustració 1: Controladora HP

2. Centres Esportius (6)

- En el Palau d'Esports és disposa d'un gateway basat en Pfsense + 1 AP Ruckus R500 + 2 AP Ubiquiti (sala VIP) + 2 AP Dlink (sala premsa)
- En el pavelló Can Bassa és disposa d'un AP Ruckus Xclaim-N1.

3. Centres Educatius (17)

- ZoneDirector 1100 + 17 AP Ruckus R300

4. Centres Cívics (3)

- 3 AP Ruckus R300



- Xarxa pública:

Es va sol·licitar participar en el projecte europeu WIFI4EU durant el primer trimestre del 2020 està previst posar en funcionament 8-10 AP's exteriors i 3 AP's interiors (tecnologia Aerohive). Aquestes antenes donaran servei a diversos espais públics segons els requeriments del projecte WIFI4EU.

Aquest projecte substituirà al servei públic wifi que es disposa actualment que consisteix en una xarxa sense fils municipal que dona servei al ciutadà segons la normativa del regulador limitant l'ample de banda.

Aquest servei està actiu actualment a la xarxa de la porxada i a la plaça de la corona, mitjançant dues antenes ubicades en el interior de l'edifici de la porxada i dues antenes connectades mitjançant tecnologia wimax amb l'edifici del Museu.

- Plaça Porxada: 2 AP Ruckus interior + gateway Pfsense
- Plaça Corona: punt a punt Museu - Corona + 1 AP Ruckus exterior

2.2. Serveis requerits

a) Subministrament

En aquesta segona fase es preveu el desplegament d'antenes per tal de substituir les que estan obsoletes i utilitzen tecnologia diferent a la que s'està utilitzant actualment, excepte les ubicades als centres educatius que es mantindran en el seu estat actual.

En aquesta contractació no s'inclourà la instal·lació física de les antenes per tant no es definirà la seva ubicació i es realitzarà la contractació per el nombre d'antenes i el tipus.

El resum de les **33 antenes** a incorporar serà el següent:

AJUNTAMENT

Can Jonch	1
Museu Granollers	8
Museu Tela	1
Sala Tarafa	2
Pavelló Esports, can bassa i cong	8
Centre Cívic Palou	4
	24

GRANOLLERS MERCAT

Recinte Firal	3
---------------	----------

FABRICA DE LES ARTS ROCA UMBERT

Nau B1	3
Centre Audiovisual	3
	6

Aquest desplegament es realitzarà durant els anys de contracte, prioritzant segons les necessitats i el pressupost disponible.



Durant els anys de contracte poden aparèixer noves necessitats de donar servei de wifi en altres equipaments municipals i l'adjudicatari haurà de donar resposta a aquestes necessitats respectant el preu ofert per antena.

Es defineixen tres models d'antenes que hauran de tenir especificacions tècniques iguals o superiors als models implantats actualment (annex 1.2). Interiors bàsiques (AP130), Interiors potents (AP 250) i exteriors amb 4 antenes (AP 1130).

Les antenes que es subministren hauran de disposar del manteniment i la llicència del fabricant i entraran en el servei de manteniment i suport detallat a continuació.

S'haurà d'incloure en el subministrament la configuració, inventari, enviament de logs i qualsevol actuació de configuració necessària per garantir el seu bon funcionament.

El sistema a implementar haurà de complir amb l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS) regulat en el Reial Decret 3/2010, de 8 de gener i el Reglament General de Protecció de Dades (RGPD) Reglament (UE) núm. 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016. L'adjudicatari realitzarà totes les tasques necessàries i facilitarà a l'Ajuntament de Granollers tota la informació que se li requereixi per tal d'assegurar que es compleixin ambdues normatives.

b) Manteniment i suport

S'haurà de realitzar un manteniment i suport de la infraestructura wifi municipal. Aquest manteniment inclourà les antenes existents (94+11), les antenes desplegades en aquesta contractació (33) i les que posteriorment mitjançant ampliacions d'aquest contracte es puguin posar en funcionament. Així que el nombre d'antenes a mantenir serà aproximadament d'unes 138. S'establirà un cost de manteniment anual per antena amb el detall dels costos següents:

MANTENIMENT (S'inclouen les tasques per la resolució de les incidències detectades)

- Cost manteniment fabricant (llicències) – anuals.
S'haurà d'incloure el cost anual per tal de disposar de manteniment per part del fabricant i la llicència per utilitzar controlador al cloud.
- Hores anuals manteniment incidències presencial (138 antenes)
S'estima un volum de 146 hores anuals per la resolució d'incidències presencials. Aquest volum d'hores es revisarà a les reunions de seguiment i s'hauran de detallar per incidència en els informes de seguiment.
- Hores anuals manteniment incidències remot (138 antenes).
S'estima un volum de 315 hores anuals per la resolució d'incidències en remot. Aquest volum d'hores es revisarà a les reunions de seguiment i s'hauran de detallar per incidència en els informes de seguiment.

SEGUIMENT I SUPORT (S'inclouen les tasques per la supervisió i seguiment del servei)

- Hores anuals seguiment i suport presencial (138 antenes). S'estima un volum de 30 hores anuals presencials per realitzar el seguiment i el suport del servei. Reunions de seguiment.
- Hores anuals seguiment i suport remot (138 antenes). S'estima un volum de 63 hores anuals en remot per realitzar el seguiment i el suport del servei. Indicadors, gestions.
- Hores anuals formació presencials (138 antenes). S'estima un volum de 12 hores anuals per la realització d'accions formatives presencials.



WIFI4EU

Respecte a les antenes desplegades en el projecte wifi4eu s'haurà de garantir el que contempla en les bases de la subvenció per tal de garantir que compleix amb els requisits demandats (<https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-telecom/wifi4eu>) els quals destaquem els següents:

«El beneficiario garantizará que cada PA:

- Permite la utilización de banda dual concurrente (2,4Ghz – 5Ghz);
- Tiene un ciclo de soporte superior a cinco años;
- Presenta un tiempo medio entre averías (MTBF) de, por lo menos, cinco años;
- Tiene un punto único de gestión especializado y centralizado al menos para todos los PA de cada red WiFi4EU;
- Soporta IEEE 802.1x;
- Es conforme con IEEE 802.11ac Wave I;
- Soporta IEEE 802.11r;
- Soporta IEEE 802.11k;
- Soporta IEEE 802.11v;
- Permite, al menos, cincuenta usuarios simultáneos sin disminuir su rendimiento;
- Tiene un mínimo de 2x2 MIMO (entrada múltiple, salida múltiple);
- Es compatible con Hotspot 2.0 (programa de certificación de la Passpoint Wi-Fi Alliance).

Requisitos sobre la calidad de servicio

Para garantizar que la red financiada WiFi4EU ofrezca al usuario una experiencia de gran calidad, el beneficiario se abonará a una oferta equivalente a la conexión más rápida disponible en el mercado al por mayor de Internet de la zona y, en cualquier caso, que permita una velocidad mínima de descarga de 30 Mbps. Asimismo, el beneficiario garantizará que esta velocidad de retorno sea como mínimo equivalente a la que el usuario utilice — en su caso— para sus necesidades de conectividad internas.

Supervisión de la red remota WiFi4EU durante 3 años.

- Los municipios tienen la obligación de mantener la red WiFi4EU en funcionamiento durante 3 años.
- Los municipios son responsables del mantenimiento. Las redes WiFi4EU no deben permanecer inoperativas más de 60 días al año.
- Los municipios tienen la obligación de reconfigurar la red WiFi4EU para conectarse al servicio de autenticación única de la fase 2.
- Información de supervisión remota.
- Número de usuarios al día conectados a la red WiFi4EU (por PA en la fase 2).
- La identidad visual de WiFi4EU está adecuadamente visible en el portal cautivo.
- Estimación de la velocidad por usuario y latencia de la conexión por red WiFi4EU.
- No se han registrado datos personales.»

Les antenes aniran connectades majoritàriament a equips de la xarxa de telecomunicacions municipal,



excepcionalment en la ubicació de la plaça de la corona al no disposar d'edificis municipals propers s'haurà de mantenir o substituir el radio-enllaç amb el Museu (entrarà en aquest servei el cost de substitució, manteniment i suport per tal de garantir el funcionament).

Les ofertes hauran d'incloure un document que detalli el servei de manteniment i suport d'aquest servei. Que haurà d'incloure com a mínim els següents punts:

- Assistència remota davant incidències del sistema, en modalitat 8x5 amb resposta en menys de 4 hores, sempre que es pugui gestionar en remot.
- Assistència "in-situ" en modalitat 8x5xNBD ("Next Business Day") per als elements de camp o incidències que no es puguin gestionar en remot, (incloent desplaçaments i dietes en el cas que siguin necessàries).
- Gestió de les garanties de fabricants, actualització de firmwares d'equips i actualització de programari.
- Suport als tècnics informàtics de l'Ajuntament o empreses que gestionin serveis de telecomunicacions en consultes o dubtes puntuals que puguin sorgir.
- Les actualitzacions del programari dels dispositius desplegats (firmware)
- Desplegament i activació del nou esquema d'autenticació del Wifi4EU a partir del moment en què es publiqui per part de la UE.
- Integració plataforma per la gestió de les incidències (Easyvista). S'hauran de realitzar les següents integracions mínimes (obrir incidència, donar resposta, tancar incidència).

Les propostes de servei hauran de detallar com a mínim els aspectes següents:

- Definició exhaustiva del servei. Nivells de servei (SLA's) – definició del servei, nivells d'escalat, activitats incloses.
- Informes i gestió de seguiment del servei.
- Personal i nivell de dedicació mensual (nombre d'hores previst).
- Procés de gestió d'averies (RMA), incidències amb el fabricant.



3. Servei de seguretat i telecomunicacions

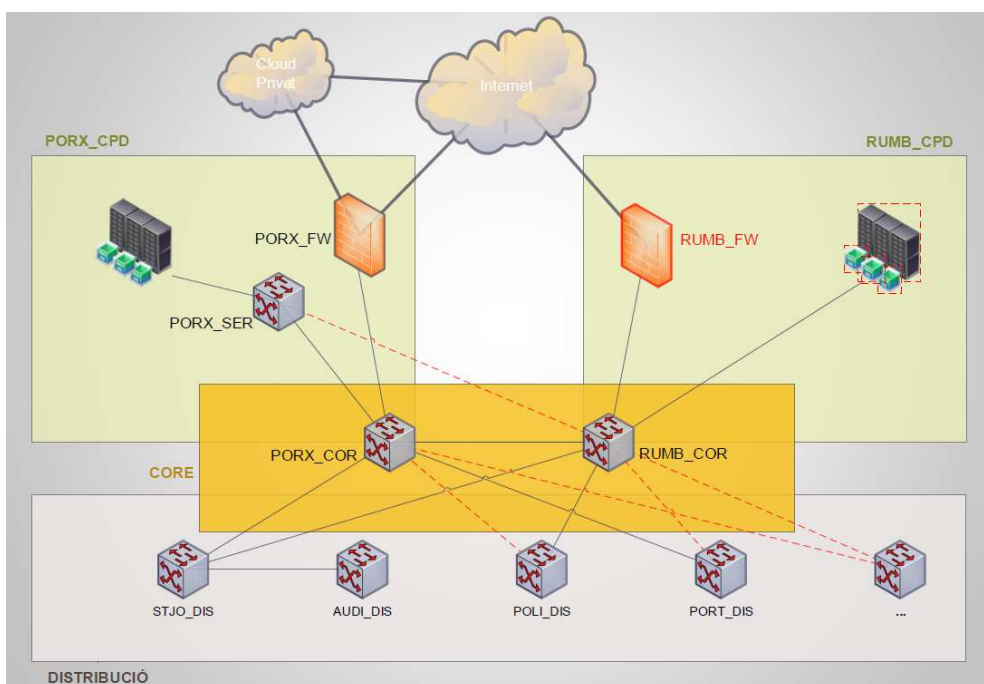
3.1. Estat actual

Es disposa d'una xarxa de telecomunicacions municipal que permet la connexió mitjançant fibra òptica de la majoria dels edificis municipals (més detall Annex 2).

El servei troncal de la xarxa de l'Ajuntament està compost per un doble enllaç de fibra òptica MonoMode a 10Gb. Les connexions entre els dos CPDs es fan amb un doble Core model HPE FF 5940 48SFP amb enllaços de 10Gbs. Utilitzant la tecnologia IRF es comporta com un sol equip lògic.

La distància física entre ambdós CPD està al voltant dels 4kms

La latència de un packet ICMP de 1024 bytes és de 1ms.



Il·lustració 2: Topologia de xarxa

El disseny de xarxa implantat el 2016 es basa en les següents capes:

- Capa de seguretat, per gestionar els serveis que s'han de brindar cap a l'exterior de la xarxa: connexió a Internet, connectivitat WAN i connectivitat VPN. Es realitza el nivell 3. Aquesta capa també actua com a control del transit de la majoria de les xarxes internes.
- Capa de Core, que farà de nexe d'unió entre les altres capes i de punt central de la xarxa.
- Capa de servidors, per donar servei a tots els servidors dels CPD.
- Capa de distribució per agrupar els diversos equipaments.
- Capa d'accés per donar servei als usuaris finals de la xarxa.



Capa de Seguretat

La Capa de seguretat està composta de dos equips principals Fortigate 600D ubicats als CPD's principals (Roca Umbert i Sant Josep). Aquests equips treballen en Actiu-Actiu i gestionen tres firewalls virtuals (VDM's).

Aquests firewalls disposen dels següents serveis:

FortiGuard Distribution Network		
License Information		
Contract	Status	
FortiCare Support	✓ Registered - informatica@ajuntament.granollers.cat	Launch Portal
Hardware Version	✓ Advanced hardware - expires on 2020/04/15	
Firmware	✓ Web/online - expires on 2020/04/15	
Enhanced Support	✓ 24x7 support - expires on 2020/04/15	
Comprehensive Support	✗ 24x7 support - expired on 2019/04/21	
Application Control Signatures	⊙ Version 15.00762	Upgrade Database
IPS	✓ Licensed - expires on 2020/04/15	Upgrade Database
IPS Definitions	⊙ Version 15.00763	
IPS Engine	⊙ Version 3.00558	
Malicious URLs	⊙ Version 2.00533	
AntiVirus	✓ Licensed - expires on 2020/04/15	Upgrade Database
AV Definitions	⊙ Version 74.00722	
AV Engine	⊙ Version 5.00361	
Botnet IPs	⊙ Version 4.00622	View List
Botnet Domains	⊙ Version 2.00412	View List
Mobile Malware	✓ Licensed - expires on 2020/04/15	
Mobile Malware Definitions	⊙ Version 74.00722	
Web Filtering	✓ Licensed - expires on 2020/04/20	
FortiClient	✓ Free License	10% 1 / 10

Il·lustració 3: Serveis FortiGuard

Aquests dos equips gestionen el nivell 3 de la xarxa municipal, agrupant les diferents xarxes virtuals en zones i definint les polítiques de seguretat entre zones. S'utilitza el servei d'autenticació mitjançant la integració amb el domini actiu per tal de gestionar els nivells d'accés a Internet (perfils de navegació).

També gestionen la sortida a Internet balancejant les diferents connexions existents.

Finalment es disposa també d'un equip per la gestió i seguiment dels elements de seguretat (Fortianalyzer) i de 7 equips Fortifate30E per establir connexions virtuals privades (VPN) amb les seues que requereixen accedir a serveis municipals interns avançats.



Els dos equips principals concentren les VPN's remotes, i gestionen les connexions VPN's per SSL per donar accés als proveïdors puntuals i connexions VPN per IPSEC per la connexió dels proveïdors habituals.

▼ Device Name	Platform	SN
FortiCluster	FortiGate-600D	FGT6HD3916806686
rumbt	vdom	FGT6HD3916806686
rumb	vdom	FGT6HD3916806686
rufa	vdom	FGT6HD3916806686
root	vdom	FGT6HD3916806686
FG30E_CC-Sirius	FortiGate-30E	FGT30E5619002830
FG30E_CC-ParcFiral	FortiGate-30E	FGT30E5619002856
FG30E_CC-Palou	FortiGate-30E	FGT30E5619002803
FG30E_CC-PCongost	FortiGate-30E	FGT30E5619002790
FG30E_CC-JaumeOller	FortiGate-30E	FGT30E5619002824
FG30E_CC-CanGili	FortiGate-30E	FGT30E5619002816
FG30E_CC-CanBassa	FortiGate-30E	FGT30E5618089830

Il·lustració 4: Equips de seguretat

Capa de Core

Es disposa de dos equips HPE FF 5940 48SFP+ 6QSFP28 que centralitzen les connexions de la capa de distribució (enllaç redundat), de la capa de servidors i de la capa de seguretat.

Actualment per la impossibilitat de connectar els edificis perifèrics als equips de distribució també es connecten diversos edificis municipals directament (aproximadament 14 per CPD). També hi ha algunes interfícies de la capa de seguretat que van als equips de distribució al no disposar de gbic's suficients.

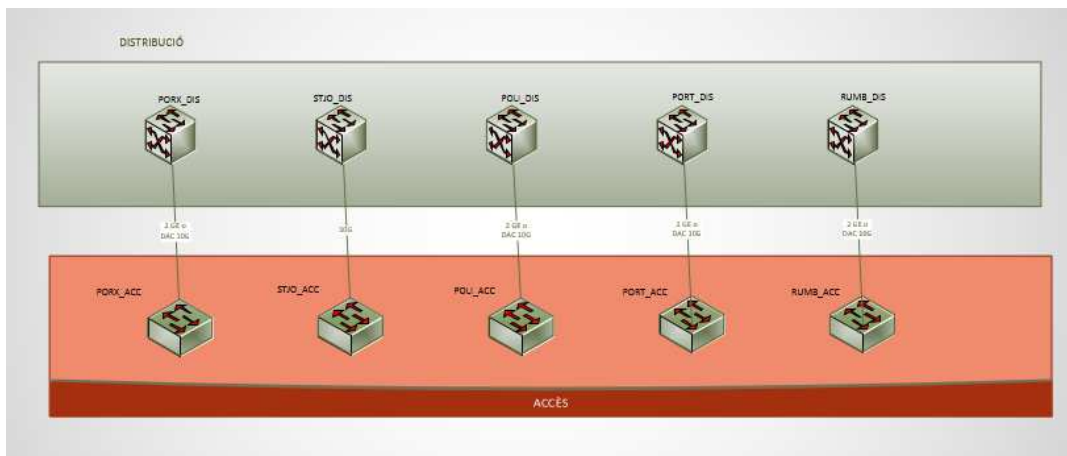
Capa de servidors

La capa de servidors està composta per dos switches HPE 5710 24SFP+ 6QS+/2QS28 en cada CPD, aquests dos equips treballen a nivell lògic mitjançant el protocol IRF com un sol equip enllaçats mitjançant dos DAC a 40G. Es connecten a la capa de Core mitjançant doble enllaç a 10G.

Capa de distribució

La capa de distribució és la encarregada de connectar la capa d'accés amb la de core, en aquesta capa incloem els equips que donen connectivitat a centres perifèrics (HP8212) i els equips ubicats en edificis principals que tenen enllaç redundat als dos cpd's mitjançant rutes de fibra diferents.

En els edificis principals disposem d'equips HPE 5510 48G PoE+ 4SFP+ HI 1-slot Switch JH148A redundats actuant com un sol equipament lògic (Porxada, Portalet, Sant Josep, Policia) i en Roca Umbert la mateixa configuració amb equips HPE 5130 48G 4SFP+ 1-slot HI Switch JH324A.



Il·lustració 5: Capa distribució i accés

Capa d'accés

En la capa d'accés tenim molta diversitat d'equips i de configuracions. En edificis amb molts usuaris com Porxada i Sant Josep s'han utilitzat equips HPE 5130-48G-PoE+-4SFP JG937A, concretament 2 a Porxada i 3 a Sant Josep.

En la majoria dels altres centres s'utilitza electrònica HP Procurve que fa anys que està fora de mercat.

Per la gestió de la xarxa s'utilitza la plataforma IMC, que permet la visió de l'estat de la xarxa i la realització de tasques de gestió (còpies de seguretat, informes, similars). Aquesta plataforma disposa de moltes funcionalitats però és costosa la seva utilització puntual.

En els últims anys s'estan creant punts de connexió a la via pública per tal de facilitar la connexió a dispositius (càmeres, sensors, similars). En aquests armaris s'ha utilitzat equips TRANSITION SM10T2DPAManaged Switch

3.2. Serveis requerits

Detallarem primer els equips a renovar (subministrament) i després el servei de manteniment i de suport.

Renovació d'equips

La renovació d'equips tant els de seguretat com els d'electrònica es gestionaran com un únic projecte i s'haurà de planificar, revisar, executar i documentar per part del licitador. Es valorarà l'equip de treball, hores presencials i metodologia proposada en la seva gestió. Els responsables de l'ajuntament hauran d'estar informats i participaran en la presa de decisions, seguiment i supervisió del projecte.

Aquesta renovació dels equips principals (firewalls, distribució) s'haurà de realitzar en el termini màxim de **2 mesos** a partir de la signatura del contracte. Prèviament s'hauran de realitzar les auditories necessàries, el pla d'implantació i coordinar les diferents actuacions.



Capa de seguretat

Es substituiran els equips principals per models amb prestacions iguals o superiors als actuals que permetin una migració el més senzilla possible i que s'integrin perfectament amb els equips de VPN actuals, i amb la infraestructura de gestió i seguiment.

Les característiques tècniques mínimes dels dos equips a subministrar seran les següents:

- Ample de banda de 27 Gbps (64 byte UDP)
- Ample de banda SSL-VPN de 7 Gbps
- Ample de banda de 7 Gbps amb firewall, IPS, Control d'aplicacions i protecció de software maliciós activat.
- 2 slots 10GE SFP+, 8 GE RJ45, 8 GE SFP. 2 GE RJ45 (gestió).
- Configuració Actiu-Actiu
- S'hauran d'incloure els serveis avançats que es disposa actualment.

S'haurà de realitzar una auditoria de l'estat actual del sistema de seguretat i realitzar una proposta sobre la configuració dels nous equips. Es disposa de dues auditories realitzades anteriorment i amb proposta d'actuacions que no s'han dut a terme.

Entre el tipus d'accions a realitzar i a mode d'exemple incloem les següents:

- Integració validació usuaris AD
- Crear accessos VPN en diferents equips i VDOM's per garantir la possibilitat d'accés remot per solucionar incidències
- Replanteig de la utilització del vdom rumb
- Neteja i revisió de regles de seguretat
- Revisió de regles massa genèriques
- Bloqueig d'atacs repetitius i atacs de malware
- Revisió dels filtres de seguretat
- Millora de les polítiques d'enrutament (SD_WAN), policy routes.
- Unificar nomenclatura objectes
- Eliminar certificats obsolets
- Altres similars

S'haurà de mantenir totes les funcionalitats actuals i les millores que es determinin en l'auditoria realitzada. Previsió de dedicació d'auditoria i implantació de 100 hores presencials.

Aquests equips son els equips principals de nivell 3, s'haurà de realitzar una auditoria sobre les xarxes virtuals que actualment s'estan utilitzant per tal d'optimitzar el nombre i reduir la complexitat de la xarxa. Actualment hi ha al voltant de 200 vlan's amb adreçaments sobredimensionats.

Aquests elements són el nucli principal de la xarxa, així que s'haurà de definir i aprovar el pla d'implantació conjuntament amb un pla de recuperació del servei en cas de desastre.



Capa de distribució

En aquesta capa s'haurà de substituir el equip HP8212 i les connexions dels centres perifèrics que actualment estan connectades directament als equips de CORE.

Per fer això s'hauran de subministrar 4 equips (2 per cada CPD) que estaran enllaçats mitjançant doble cable DAC's de 10Gb's, i estaran connectats als dos equips CORE mitjançant fibra monomode 10 G.

Els equips hauran de disposar de les següents característiques mínimes:

- 24 ports 10G SFP+
- 2 ports 40GE QSFP+
- capacitat de switch de 2,5 Tbit/s
- Classificació tràfic basat vlan's (802.1Q)
- Gestió per web, consola, ssh2
- Gestió d'events per snmp v1/v2c/v3
- Virtualització d'equips
- Compatibilitat amb electrònica CORE i Distribució
- Doble font alimentació

S'hauran de subministrar 24 gbic's SFP+ 10G i els DAC's per tal de realitzar els enllaços entre les diferents capes.

Capa d'accés

Aquesta capa actualment disposa d'equipament obsolet per tant es pretén realitzar una renovació profunda. Els equips hauran de ser del mateix fabricant que els equips subministrats en la capa de distribució.

Es vol homogeneïtzar els models d'equips així que definim dos tipus d'equips segons les següents característiques:

- 21 equips - Accés 48 POE
 - 48 ports 10/100/1000
 - 4 ports 10G SFP+
 - Capacitat de switch 335 Gbps
- 17 equips - Accés 24 POE
 - 24 ports 10/100/1000
 - 4 ports 10G SFP+
 - Capacitat de switch 160Gbps

Els dos models d'equips hauran de ser de la mateixa família del fabricant, hauran de ser compatibles i realitzar la gestió de negociació de vlan de telefonia amb els models de telèfon IP que disposa l'ajuntament (AASTRA – mitel) sense necessitat de realitzar configuracions manuals en els terminals.



Haurà de permetre la distribució d'imatges i la seva gravació realitzades desde l'aplicació clonezilla. Haurà de mantenir i millorar el rendiment i les funcionalitats dels equips disponibles actualment sense la necessitat de modificar configuracions en altres equips. Haurà de permetre la negociació dels enllaços i detectar possibles bucles mitjançant el protocol spanning tree (STP) amb tota la electrònica actual, desactivant els ports i sense que afecti a la xarxa.

Les característiques a nivell de PoE que hauran de complir els dos models :

- Suport PoE+
- Suport 370W PoE

S'hauran de subministrar 35 Gbic's SFP 1G per tal de realitzar els enllaços amb la capa de distribució.

Es realitzarà una planificació de la migració d'aquest equipament i s'haurà de realitzar la documentació (segons els models de documents disponibles actualment a no ser que es consideri que els models del proveïdor son mes eficients).

També s'haurà d'incloure l'adequació dels armaris de xarxa, pentinant, substituint els fuetons de xarxa per cables nous (0,5, 1, 2 o 3m segons estudi previ), guies, .i tot el material necessari. Aquestes actuacions s'hauran de realitzar en horari no laboral per no afectar els serveis.

En concret s'hauran d'adequar els armaris de xarxa següents (punts aproximats):

1. Centre cívic Nord (75 punts)
2. Can Jonch (25 punts)
3. Can pedrals (25 punts)
4. Centre medicina de l'esport (25 punts)
5. Pavelló d'esports (25 punts)
6. Pavelló congost (20 punts)
7. Corro (40 punts)
8. Laboratori municipal-CAS (30 punts)
9. Masia tres torres (60 punts)
10. Museu de la tela – nou (40 punts)
11. Museu de la tela – vell (20 punts)
12. UOS (40 punts)
13. Policia (70 punts)
14. Medi Ambient (40 punts)
15. Sirius (20 punts) – incloure patch panels.
16. El Gra (25 punts)

En total seran uns 585 punts de xarxa repartits en 16 armaris de xarxa.



Manteniment i suport

S'haurà de fer el manteniment i suport de **tots** els equips d'electrònica de xarxa i seguretat que te en funcionament l'Ajuntament de Granollers i els que s'implantin en aquest projecte, durant els anys de contracte. S'haurà de contractar el manteniment del fabricant dels equips que no es substitueixi per tal de garantir la seva reposició sense cost i amb el mínim tall de servei.

Es realitzaran **reunions mensuals** de seguiment del servei on es revisaran els indicadors, s'aplicaran les mesures correctives i es planificaran les accions necessàries. El proveïdor serà el responsable de la convocatòria i enviament dels indicadors amb temps suficient per la seva revisió així com de les actes i la documentació que es cregui necessària.

MANTENIMENT (S'inclouen les tasques per la resolució de les incidències detectades)

- Cost manteniment fabricant (llicències) – anuals.
S'haurà d'incloure el cost anual per tal de disposar de manteniment per part del fabricant.
- Hores anuals manteniment incidències presencial (138 antenes)
S'estima un volum de 60 hores anuals per la resolució d'incidències presencials. Aquest volum d'hores es revisarà a les reunions de seguiment i s'hauran de detallar per incidència en els informes de seguiment.
- Hores anuals manteniment incidències remot (138 antenes).
S'estima un volum de 120 hores anuals per la resolució d'incidències en remot. Aquest volum d'hores es revisarà a les reunions de seguiment i s'hauran de detallar per incidència en els informes de seguiment.

SEGUIMENT I SUPORT (S'inclouen les tasques per la supervisió i seguiment del servei)

- Hores anuals seguiment i suport presencial . S'estima un volum de 40 hores anuals presencials per realitzar el seguiment i el suport del servei. Reunions de seguiment.
- Hores anuals seguiment i suport remot. S'estima un volum de 60 hores anuals en remot per realitzar el seguiment i el suport del servei. Indicadors, gestions.
- Hores anuals formació presencials. S'estima un volum de 12 hores anuals per la realització d'accions formatives presencials.

Manteniment preventiu

Per a evitar incidències a la xarxa és fonamental disposar d'un sistema de monitoratge de tot el conjunt, l'ajuntament disposarà d'una eina de monitorització dels sistemes que s'haurà de configurar amb els equips de xarxa i seguretat així com revisions periòdiques dels equipaments.

Respecte a les revisions periòdiques es valorarà la proposta de manteniment inclosa en la memòria tècnica que el licitador exposarà amb el màxim detall possible, especificant totes les tasques a portar a terme i les seves corresponents freqüències.

Manteniment correctiu

Davant de qualsevol incidència, el licitador haurà d'actuar com a mínim segons els següents temps de resposta i resolució:

Incidència greu, quan afecta a més del 50% de la xarxa:

- Temps de resposta en remot



- Temps de resposta presencial
- Temps de resolució

Incidència lleu, quan afecta a menys del 50% de la xarxa:

- Temps de resposta en remot
- Temps de resposta presencial
- Temps de resolució

Es requereix un software de gestió que automatitzi i faciliti el manteniment dels equips de xarxa (configuracions centralitzades, informes, còpies de seguretat, ..). Aquest software de gestió de la xarxa ha de permetre la monitorització tant dels productes propis del fabricant proposat, així com d'equipaments de tercers, admetent un ampli ventall de marques/models/versions. Aquest programari ha de complir els següents principis bàsics:

- Monitorització de qualsevol dispositiu: elements de xarxa i elements informàtics
- Monitorització de qualsevol servei: LAN, WAN, MPLS, WLAN, IT

Com a requeriments mínims ha de complir:

- Sistema àgil i versàtil que permeti als usuaris accés a la xarxa i comprovació de l'estat de la xarxa en qualsevol moment i des de qualsevol lloc.
- Utilitzar arquitectura de client/servidor, sense necessitat d'instal·lar software client (model client lleuger).
- Gestió de dispositius de múltiples fabricants de forma unificada.
- Capacitat de personalització dels dispositius de tercers: informació del proveïdor, tipus de dispositiu, panell d'informació del rendiment i alarmes.
- Monitorització d'incidències al sistema, incloent:
 - Tipus d'alarma: en dispositius IP, en dispositius informàtics i alarmes de servei.
 - Supervisió incidències 24x7 en temps real, notificació d'errors a distància.
 - Regles de combinacions i supressions d'alarmes, reduint el número d'alarmes que apareguin a la interfície gràfica d'usuari.
- Gestió gràfica de la xarxa:
 - Gestió de topologia: ha d'oferir la topologia física i lògica, que mostri gràficament els dispositius de xarxa en les diferents capes, sub-mapes, dispositius, enllaços i estat dels NE.
 - Gestió del rendiment: ha de proporcionar diversos comptadors de rendiment, que mostrin la qualitat de la xarxa en múltiples dimensions. La vista de supervisió del rendiment s'ha d'actualitzar periòdicament amb gràfics que mostrin diferents comptadors de monitoratge i anàlisi de dades històriques.
 - Portal personalitzable per usuari per a centrar-se en la informació específica requerida.
- Desplegament de dispositius. Els usuaris han de poder especificar l'adreça IP del dispositiu o segment de l'adreça IP o importar una llista de dispositius per a agregar dispositius SNMP.
- Eina de configuració intel·ligent que permeti pre-configuracions amb diverses plantilles de configuració de serveis comuns. Els usuaris han de poder seleccionar una plantilla adequada per



a dur a terme les mateixes configuracions en dispositius per lots o per a realitzar diferents configuracions dels dispositius en lots.

- Gestió de l'arxiu de configuració. Els usuaris han de poder realitzar còpies de seguretat, comparar i restaurar els arxius de configuració de dispositius. Les còpies de seguretat han d'oferir les possibilitat d'immediata, periòdica o provocada per alarmes de modificació de dispositius.
- Informe de gestió: ha d'oferir una ampla varietat d'arxius de disseny i informes pre-definits i de gran abans i fàcil utilització. Els usuaris han de poder personalitzar els arxius de disseny d'informes basats en les seves característiques.
- Gestió jeràrquica: el programari ha de permetre jerarquitzar les alertes i les configuracions amb colors segons la seva tipologia.

Requeriments mínims

Per tal de complir amb els nivells de servei definits, l'adjudicatari garantirà en dependències pròpies, situades a un radi màxim de 70km de distància respecte el municipi de Granollers i un estoc mínim dels components crítics del sistema, amb les mateixes prestacions que els que estiguin instal·lats. A continuació es llisten els components crítics a considerar:

1 switch 24 p PoE / 1 switch 48 p PoE

Es valorarà positivament que l'adjudicatari estigui inscrit al RIT (Registre Instal·ladors de Telecomunicacions) per a dur a terme correctament totes les tasques vinculades a l'estructura de transmissió de dades amb els equips de telecomunicacions.

Es requereix que l'adjudicatari acrediti la següent certificació i compromisos de compliment, pel que es demana es presenti per escrit en l'oferta:

- Compliment de la LOPD Llei Orgànica 15/1999
- Compliment de la Llei 31/1995 o Llei 54/2003 de Prevenció de Riscos Laborals
- Certificació tècnica del fabricant Fortinet
- Certificació tècnica del fabricant HP
- Certificació tècnica del fabricant Aerohive
- Certificació tècnica del fabricant electrònica de xarxa d'accés proposada



4. Servei de suport

4.1. Estat actual

L'ajuntament no disposa de personal suficient per la realització de les tasques necessàries de manteniment i gestió de la xarxa de telecomunicacions municipal.

La contractació de serveis externalitzats a empreses que realitzen tasques remotes puntuals s'ha demostrat que en el cas de la xarxa de telecomunicacions no es prou eficient, ja que requereix de conèixer els espais físics, un ampli coneixement de la seva configuració i un nivell de dedicació molt elevat.

4.2. Serveis requerits

Per tal de donar resposta a les necessitats diàries es considera necessari disposar d'una persona amb coneixements tècnics sobre xarxes de telecomunicacions i amb una presència a les oficines del departament de Sistemes d'Informació i Comunicació (carrer corró 47-49) setmanal de 3 dies.

L'horari presencial serà de dilluns, dimecres i divendres de 8h a 15h (7h) i 3h setmanals més amb horari flexible que depenent de les necessitats es podrà realitzar o acumular per la realització de tasques programades o incidències crítiques. Es calculen unes 840h anuals en aquest horari.

També es calcula un volum de 50 hores de tasques que es podran realitzar en remot, així com si hi haguessin incidències urgents que es calculen 30h fora de l'horari de 8 a 20h i unes 20 hores a partir de les 20h de la nit i en caps de setmana.

El seguiment d'aquest suport es realitzarà conjuntament amb el seguiment del servei de xarxa i seguretat per tal de millorar la coordinació.

Per als serveis informàtics presencials, el personal destinat haurà de disposar de coneixements sobre la gestió i configuració de les diferents capes detallades en aquest lot. S'haurà de detallar aquest coneixement en la oferta presentada pels licitadors.

Es valorarà també el coneixement de la xarxa municipal, proximitat i disponibilitat.

En la proposta s'haurà d'incloure la informació sobre la persona que realitzarà aquest servei, detallant les formacions i coneixements sobre els aspectes d'aquest plec. La substitució temporal o permanent d'aquesta persona s'haurà de realitzar amb una sol·licitud prèvia de 1 mes d'anterioritat com a mínim i es valorarà els possibles candidats conjuntament. Si no hi ha aprovació de la persona designada es podrà cancel·lar el servei i assignar els imports a altres partides previstes.

Data: 28/01/2020

Versió: 3

Plec de prescripcions tècniques particulars que regeixen la contractació dels subministraments i serveis de la xarxa de telecomunicacions municipal



Ajuntament de Granollers

ANNEX-1.2 DETALL LOT -1

1.Quadre estat llicenciament antenes wifi

☐	Current State	Entitlement Key	Type	Evaluation Period	Devices	Subscription End Date	Support End Date	Activation Date	Description
☐	Active	H43HU-WENBC -WVMCU-XZVF E-K6QFA-3NDW W	Subscription	N/A	8	1/15/2021	1/15/2021	1/8/2020	19-0256 WiFi - La Troca, 5<AH-AP130+3xAH-AP250
☐	Active	TVFV4-ZJD8C- EEYF2-WVTJR- PYB5R-WXJST	Subscription	N/A	3	1/2/2021	1/2/2021	12/13/2019	19-0416 Masia 3 Torres - Aj. Granollers, 3 x AH-AP-130-AC-CE
☐	Active	APMNQ-BUTRG -JW24P-NUUXY -EFH7P-EVGZU	Subscription	N/A	1	1/2/2021	1/2/2021	12/13/2019	19-0422 Medi Ambient Aj. Granollers, 1 xAH-AP-130-AC-CE
☐	Active	FMUZK-ZQC21- 2RJDU-USP3S- CCZQK-SPCPW	Subscription	N/A	5	10/23/2020	10/23/2020	9/25/2019	5 AP130 - EBM Giravoltes
☐	Active	2MHY9-9NYMW -CGFFC-DJ1YK -VQEVZ-T8SMH	Renew	N/A	77	6/29/2020	6/29/2020	8/27/2019	

STJO_1P_AP2	AP130	STJO_2P_AP1	AP130
STJO_3P_AP1	AP130	STJO_3P_AP2	AP130
STJO_P1_AP1	AP130	STJO_4P_AP1	AP130
STJO_4P_AP2	AP130	STJO_PB_AP1	AP130
STJO_PB_AP2	AP130	AP1_CO	AP130
AP2_CO	AP130	AP4_RUEA	AP130
AP1_RUDS	AP230	AP2_RUDS	AP130
AP2_RUEA	AP130	AP3_RUEA	AP130
CMUNT_PB_AP4	AP130	CMUNT_1P_AP2	AP130
CMUNT_PB_AP2	AP130	CMUNT_PB_AP1	AP130
CMUNT_PB_AP6	AP130	CMUNT_PB_AP5	AP130
CMUNT_PB_AP7	AP130	CMUNT_1P_AP4	AP130
CMUNT_1P_AP3	AP130	CMUNT_PB_AP8	AP230
CMUNT_PB_AP3	AP130	CMUNT_1P_AP1	AP130
UVIC_02	AP130	UVIC_03	AP130
UVIC_04	AP130	UVIC_05	AP130
UVIC_06	AP130	UVIC_01	AP130
UOS_AP1	AP130	PORT_1P_AP1	AP130
PORT_2P_AP1	AP130	PORT_3P_AP1	AP130
SMUN_AP1	AP130	CORRO_1P_AP1	AP130
PUNT_1P_AP1	AP130	PUNT_2P_AP1	AP130
CORRO_PB_AP1	AP130	PORT_5P_AP1	AP130
AJG_Pilot_01	AP130	RUFA_CAM_5	AP130
RUFA_CAM_3	AP130	RUFA_CAM_6	AP130
RUFA_CAM_2	AP130	RUFA_CAM_4	AP130
RUFA_CAM_1	AP130	CCN_1P_AP1	AP130
CCN_PB_AP1	AP130	CCN_1P_AP2	AP130
CCN_PB_AP2	AP130	CCN_PB_AP3	AP130
CCN_1P_AP3	AP130	P0	AP130
P1	AP130	P0	AP130
P0	AP130	P0	AP130
AP5_RUEA	AP130	MAEV_AP1	AP130
Masia_PB_AP1	AP130	Masia_2P_AP3	AP130
Masia_1P_AP2	AP130	RUFA_P1_AP2	AP250
RUFA_P1_AP1	AP250	RUFA_PB_AP2	AP250
RUFA_PB_AP1	AP130	RUFA_P2_AP1	AP130
RUFA_P2_AP2	AP130	RUFA_P2_AP3	AP130
RUFA_P2_AP4	AP130		

II·lustració 6: Llicenciament antenes

Data: 28/01/2020

Versió: 3

Plec de prescripcions tècniques particulars que regeixen la contractació dels subministraments i serveis de la xarxa de telecomunicacions municipal



Ajuntament de Granollers

3. Inventari model equips electrònica de xarxa

Annex-1.3 Inventari equips.pdf



ANNEX-2 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES LOT -2

1. Objectius

L'objectiu d'aquest lot es basa en el manteniment, reparacions i millora de la xarxa de fibra òptica municipal.

2. Xarxa de fibra òptica municipal

2.1. Estat actual

L'Ajuntament de Granollers disposa d'una xarxa de fibra òptica que enllaça bona part dels edificis municipals. Aquesta xarxa culmina un Conveni d'Acord firmat amb la operadora MENTA l'any 2000, en el que en contraprestació a que la operadora realitzi un desplegament a la ciutat de xarxa de telecomunicacions de TV per cable, es crearà una xarxa de fibra òptica, que enllaçarà els edificis municipals acordats dins el projecte de desplegament.

Des de l'any 2000, la operadora MENTA (actualment ONO-VODAFONE), ha anat construint aquesta xarxa de fibra òptica, enllaçant els diferents edificis i seus municipals, establerts al projecte de xarxa inicial.

L'any 2016 es va realitzar una auditoria on es va fer la revisió de tota la documentació de la xarxa corporativa i es va contrastar amb les dades recollides en visites, conjuntament amb el personal de l'Ajuntament de Granollers, als nodes i a punts singulars de la xarxa, com pericons amb empiulaments.

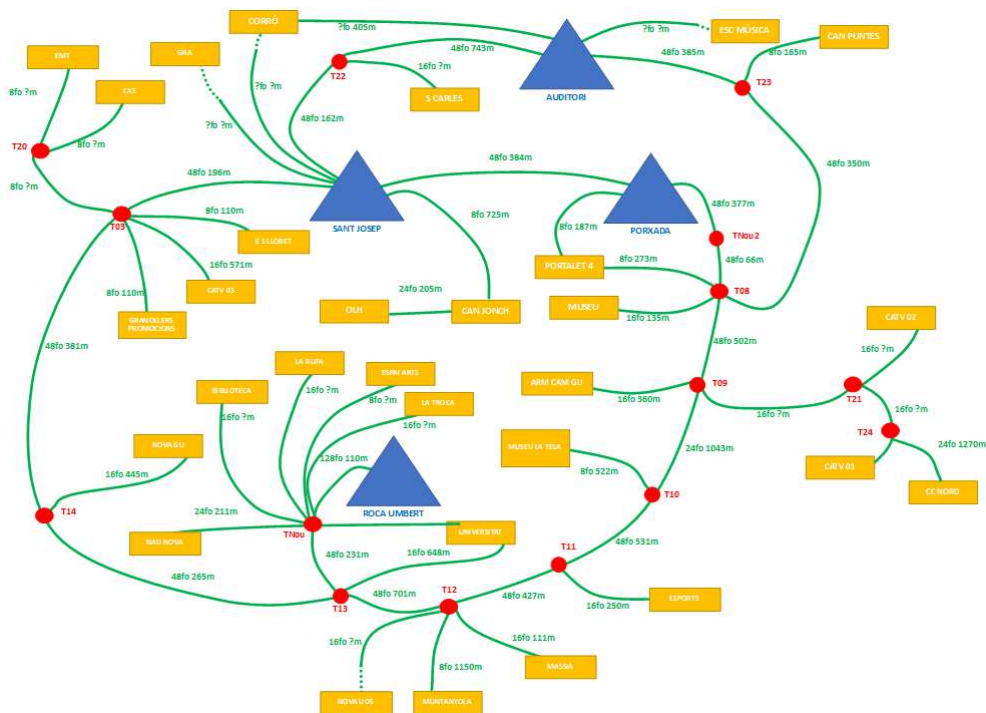
En aquesta auditoria es detallaven actuacions a realitzar, i durant aquests anys s'han realitzat diverses actuacions per tal de millorar i ampliar la xarxa.

- Connectar Porxada – Guardia Urbana
- Connectar Porxada - RU amb enllaços que suportin 10G. (4 nous enllaços, 8 FO)
- Reparació tram auditori (tram nord)
- Connexió El Gra – Sant Josep
- Connexió Can Muntanyola – Roca Umbert
- Canviar repartidors amb connectors ST per connectors SC
- Reparació caixa de connexions de Roca Umbert
- Connexió amb el Centre civíc nord i la OLH
- Reparació connexions Portalet
- Reparació enllaç Sant Josep – Can Jonch
- Reparació enllaç Porxada – Armaris Via Pública Carrer Girona
- Documentació detallada de les caixes de connexions

Aquestes actuacions han anat millorant les connexions entre els diferents equipaments municipals, i s'ha anat construint una xarxa en topologia estrella amb dos centres principals (Sant Josep i Roca Umbert).

Versió: 3

Ajuntament de Granollers



Il·lustració 8: Canalitzacions i recorregut xarxa de fibra



2.2. Serveis requerits

El servei de manteniment s'organitzaria en dues parts diferenciades:

Manteniment correctiu

Destinat a la reparació de les incidències a la xarxa que afectin al servei, ja sigui per degradació de la mateixa o per acció d'agents externs. Aquest servei haurà de disposar d'una disponibilitat permanent 24x7 d'atenció telefònica amb intervenció en horari laboral (8:00 a 16:00) i NBD fora d'aquest horari, d'equip d'intervenció a camp completament equipat per la resolució d'avaries relatives als cables de fibra òptica de l'AJUNTAMENT DE GRANOLLERS amb un temps de restitució del servei de 4 hores màxim i temps de resolució definitiva de l'avaria de 2 dies.

Manteniment preventiu

Destinat a evitar la degradació de la xarxa i mitigar els efectes d'avaries i incidències per aquest fet, i a sostenir la qualitat de funcionament de la xarxa.

El manteniment preventiu inclourà tasques com: revisar el traçat dels cables de fibra òptica, revisar l'estat de les caixes d'empulament, sanejar l'estat dels connectors, i refer fusions defectuoses de la xarxa. A la vegada, treballar en la documentació de la xarxa, mantenint al dia les cartes d'empulament.

Aquest servei preventiu o la planificació d'actuacions es valorarà segons preus unitaris i es coordinaran en les reunions de seguiment del servei.

Degut al creixement dels serveis i a la constant millora i actualització, aquesta llista de preus unitaris resta oberta, amb el que durant la vigència del contracte es podran incorporar nous preus, previ acord entre ambdues parts, i aquests acords es reflectiran en una acta de preus signada per les dues parts.

Els preus unitaris que s'hauran de detallar en la proposta econòmica inclouen els següents conceptes:

○ SUBMINISTRAMENT

El Subministrament i estesa de cable fibra òptica antirosegadors de fils de vidre especificat per esteses canalitzades, grapejat a façana, aeri entre edificacions i per interiors edificacions, tant estesa manual, (G-652.D). Inclou transport fins obra, assaigs i certificacions. Tot inclòs, segons especificacions tècniques:

- Subministrament i estesa de cable de 16 FO monomode
- Subministrament i estesa de cable de 24 FO monomode
- Subministrament i estesa de cable de 48 FO monomode
- Subministrament i estesa de cable de 96 FO monomode
- Subministrament i estesa de cable de 128 FO monomode



Subministrament caixa d'empalmament de dimensions reduïdes orientada per empalmaments de pas i poques segregacions. Inclou safates amb capacitat màxima de 8 fibres, suport per a fixació a pericó, elements de segellat tèrmic dels ports d'entrada i mòduls de fusió, així com qualsevol element auxiliar necessari, transport fins obra, assaigs i certificacions. Tot inclòs, segons especificacions tècniques.

- Subministrament caixa empalme capacitat 96 fusions
- Subministrament caixa empalme capacitat 224 fusions

Subministrament repartidor de fibres òptiques de tipus SC, de dimensions per instal·lar en rack de 19". Inclou els passa murs SC necessaris, safates de protecció d'empalmaments, conductes porta fibra, i tots els elements subministrats pel fabricant per a la correcta instal·lació. Inclou transport fins obra, assaigs i certificacions. Tot inclòs, segons especificacions tècniques.

- Subministrament repartidor 24 posicions tipus SC
- Subministrament repartidor 48 posicions tipus SC

Subministrament de pig-tail monofibra de 2 m de longitud amb connector SC/APC, amb coberta de poliamida. Inclou transport fins obra, assaigs i certificacions. Tot inclòs, segons especificacions tècniques.

- Subministrament pig-tail 2 m monomode SC/APC

Subministrament de jumper monofibra de 2 m de longitud amb connectors SC/APC en els 2 extrems, amb coberta de poliamida. Inclou transport fins obra, assaigs i certificacions. Tot inclòs, segons especificacions tècniques.

- Subministrament jumper 2 m monomode SC/APC-SC/APC

Subministrament de jumper bifibra amb connectors SC/APC-LC/UPC, amb coberta de poliamida. Inclou transport fins obra, assaigs i certificacions. Tot inclòs, segons especificacions tècniques.

- Subministrament jumper bifibra 0,5 m SC/APC – SC/APC o LC/UPC
- Subministrament jumper bifibra 1 m SC/APC-SC/APC o LC/UPC
- Subministrament jumper bifibra 2 m SC/APC-SC/APC o LC/UPC



- MANTENIMENT

- Cost mensual servei 24x7 (8 a 16h) – material stock i SLA (detall del servei i material a la proposta)

Verificació de continuïtat, mandrilat i/o neteja de canalització existent, inclòs sanejament de trams obturats per qualsevol mitjà si calgués, neteja dels pericons, incloent subministrament i estesa de fil de guia de niló. Segons prescripcions tècniques. Tot inclòs, totalment acabat.

- Mandrilat de canalització existent
- Mandrilat i neteja de canalització existent

Preparació d'una punta d'un cable de fibra òptica fins a 48 FO per a instal·lació a caixa d'empalmament o repartidor de FO Inclou: replanteig previ a la instal·lació, neteja i adequació de la ubicació on ha de ser instal·lada, pelat cobertes, pelat de tubs, neteja i identificació de fibres, subministrament e instal·lació de petit material d'instal·lació (grapes, brides,...), incloent etiquetat. Inclou també netejat, retirada i transport a abocador de la runa generada, incloent taxes i cànon de qualsevol tipus. Executat segons prescripcions tècniques.

- Preparació d'una punta fins a 48 FO

Preparació d'un sagnat d'un cable de fibra òptica fins a 48 FO Inclou: replanteig previ a la instal·lació, neteja i adequació de la ubicació on ha de ser instal·lada, pelat cobertes, pelat de tubs, neteja i identificació de fibres, subministrament e instal·lació de petit material d'instal·lació (grapes, brides,...), incloent etiquetat. Inclou també netejat, retirada i transport a abocador de la runa generada, incloent taxes i cànon de qualsevol tipus. Executat segons prescripcions tècniques.

- Sagnat fins a 48 FO

Unitat de fusió de fibra òptica en caixa d'empalmament. Inclou: subministrament i instal·lacions de maneguts termorretràctils de proteccions, obertura de caixa existent i tancament de la mateixa una vegada finalitzada l'execució, incloent proves d'estanqueïtat i segellat de mànagues, preparació de fibres i rutejat de les mateixes, realització de les fusions segons especificacions i mesura de les mateixes, neteja de la zona afectada i retirada dels materials sobrants i de desfet, subministrament i instal·lació d'etiquetatge, i tots els materials i maquinaria necessaris per a la correcta execució segons prescripcions tècniques.

- Fusió entre 1 i 4 fusions.
- Fusió entre 5 i 16 fusions.
- Fusió entre 17 i 48 fusions.
- Fusió +48 fusions.

Mesures reflectomètriques d'una fibra òptica en 2ª i 3ª finestra, en tots dos sentits, incloent maquinaria, materials i lliurament documentació, executat segons prescripcions tècniques.

- Mesures reflectomètriques i de potencia 1-4 fibres
- Mesures reflectomètriques i de potencia 5-16 fibres
- Mesures reflectomètriques i de potencia 17-48 fibres



- Mesures reflectomètriques i de potencia +48 fibres

Etiquetat d'una caixa de connexions, inclourà el etiquetat de cada cable de fibra i de la caixa.

- Etiquetatge caixa i cables, inclou subministrament etiquetes

Retirada de cable de fibra òptica que no estigui en ús, inclou també netejat, retirada i transport a abocador de la runa generada,

- Desmuntatge de cable de fibra òptica

Preparació d'una caixa o repartidor de fibra existent. Inclou: replanteig previ a la instal·lació, neteja i adequació de la ubicació on ha de ser instal·lada, pelat cobertes, pelat de tubs, neteja i identificació de fibres, subministrament e instal·lació de petit material d'instal·lació (grapes, brides,...), incloent etiquetat. Inclou també netejat, retirada i transport a abocador de la runa generada, incloent taxes i cànon de qualsevol tipus. Executat segons prescripcions tècniques.

- Manipulació caixa o repartidor existent de Fibra Òptica
 - SEGUIMENT I SUPORT

Auditoria del traçat de les fibres que arriben a la caixa, elaboració de la fitxa d'identificació de la caixa de connexions (ubicació, detall de les fusions, fotografies, ...)

- Auditoria / documentació caixa connexions

Auditoria de les fusions realitzades en un repartidor, revisió de les fusions realitzades i mesures reflectomètriques de totes les fusions. Documentació de les connexions existents en el repartidor segons model de documentació del departament de SIC.

- Auditoria / documentació repartidor rack

Revisió d'actuacions a realitzar, reunions de seguiment del servei. Planificació d'actuacions a realitzar

- Hores anuals seguiment i suport presencial

Documentació, informes, preparació d'actuacions.

- Hores anuals seguiment i suport remot

ANNEX-3 MODEL de PROPOSTA ECONÒMICA

Seguidament es descriu el model de proposta econòmica que cada licitador haurà de completar i per cada lot:

Contracte de subministrament i serveis de la XTM

Xarxa de Telecomunicacions Municipal (Tallafocs, Wifi, Electrònica i Fibra)

Expedient 2020/038

Model de Proposta Econòmica LOT 1

Indicar preus unitaris amb IVA inclòs en la columna E

(no poden ser superiors al preu unitari màxim indicat en la columna D)

WIFI

SUBMINISTRAMENT+CONFIGURACIÓ

	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Cost Antena interior bàsica	31	424,90 €		0
Cost Antena interior potent	0	1.100,00 €		0
Cost Antena exterior amb 4 antenes	3	1.286,23 €		0

MANTENIMENT

	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Cost manteniment fabricant (licències) – anuals	138	120,00 €		0
Hores anuals manteniment incidències presencial (138 antenes)	109,5	60,00 €		0
Hores anuals manteniment incidències remot (138 antenes)	220,5	50,00 €		0

SEGUIMENT I SUPORT

	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Hores anuals seguiment i suport presencial (138 antenes)	22,5	60,00 €		0
Hores anuals seguiment i suport remot (138 antenes)	26,46	50,00 €		0
Hores anuals formació presencials (138 antenes)	8	60,00 €		0

XARXA I SEGURETAT

SUBMINISTRAMENT+CONFIGURACIÓ SEGURETAT

	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Cost Firewall seguretat perimetral (inclòs manteniment 3 anys, UTM)	2	20.000,00 €		0
Hores auditoria i implantació presencials	66,67	60,00 €		0

MANTENIMENT SEGURETAT

	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Cost manteniment fabricant (licències) – equips nous any prorroga	2	5.000,00 €		0
Cost manteniment fabricant (licències) – equips existents FG-30E, Fortianalyzer	1	3.000,00 €		0

Hores anuals manteniment incidències presencial	20	60,00 €		0
Hores anuals manteniment incidències remot	42	50,00 €		0

SEGUIMENT I SUPORT SEGURETAT	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Hores anuals seguiment i suport presencial	2,67	60,00 €		0
Hores anuals seguiment i suport remot	5,04	50,00 €		0
Hores anuals formació presencials	6,67	60,00 €		0

SUBMINISTRAMENT+CONFIGURACIÓ ELECTRÒNICA DE XARXA	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Cost equipament capa distribució (incloent fonts alimentació) – suport 3 anys	4	3.500,00 €		0
Cost DAC's 10G	4	300,00 €		0
Cost Gbic's SFP+ 10G monomode	24	300,00 €		0
Cost equipament capa d'accés 48 POE (incloent fonts alimentació) – suport 3 anys	21	1.200,00 €		0
Cost equipament capa d'accés 24 POE (incloent fonts alimentació) – suport 3 anys	17	970,00 €		0
Cost Gbic's SFP 1G monomode	35	100,00 €		0
Fuetons per connectar 1-2m (SC-LC)	20	9,00 €		0
Adequació armaris de xarxa (preu per punt de xarxa) – 16 armaris	585	20,00 €		0
	66,67	60,00 €		0

MANTENIMENT ELECTRÒNICA DE XARXA	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Cost ampliació garantia equips no substituïts (HP5940, 5510, 5130, 1820)	1	15.000,00 €		0
Hores anuals manteniment incidències presencial	40	60,00 €		0
Hores anuals manteniment incidències remot	72	50,00 €		0

SEGUIMENT I SUPORT ELECTRÒNICA XARXA	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Hores anuals seguiment i suport presencial	26,67	60,00 €		0
Hores anuals seguiment i suport remot	36	50,00 €		0
Hores anuals formació presencials	8	60,00 €		0

SUPORT

MANTENIMENT XARXA TELECOMUNICACIONS	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Hores anuals manteniment incidències presencial	840	35,00 €		0
Hores anuals manteniment incidències remot	50	25,00 €		0
Hores anuals urgència fora horari	30	40,00 €		0
Hores anuals urgència fora horari (nits – caps de setmana)	20	60,00 €		0

Contracte de subministrament i serveis de la XTM

Xarxa de Telecomunicacions Municipal (Tallafocs, Wifi, Electrònica i Fibra)

Expedient 2020/038

Model de Proposta Econòmica LOT 2

Indicar preus unitaris amb IVA inclòs en la columna E

(no poden ser superiors al preu unitari màxim indicat en la columna D)

Fibra òptica

SUBMINISTRAMENT

	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Subministrament i estesa de cable de 16 FO monomode	400	2,93 €		0
Subministrament i estesa de cable de 24 FO monomode	400	3,05 €		0
Subministrament i estesa de cable de 48 FO monomode	400	3,48 €		0
Subministrament i estesa de cable de 96 FO monomode	100	4,42 €		0
Subministrament i estesa de cable de 128 FO monomode	0	5,63 €		0
Subministrament caixa empalme capacitat 96 fusions	1	450,00 €		0
Subministrament caixa empalme capacitat 224 fusions	0	640,00 €		0
Subministrament repartidor 24 posicions tipus SC	4	284,50 €		0
Subministrament repartidor 48 posicions tipus SC	0	532,54 €		0
Subministrament pig-tail 2 m monomode SC/APC	36	6,00 €		0
Subministrament jumper 2 m monomode SC/APC-SC/APC		9,85 €		0
Subministrament jumper bifibra 0,5 m SC/APC – SC/APC o LC/UPC	10	8,80 €		0
Subministrament jumper bifibra 1 m SC/APC-SC/APC o LC/UPC	10	9,85 €		0
Subministrament jumper bifibra 2 m SC/APC-SC/APC o LC/UPC	5	13,00 €		0

MANTENIMENT

	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Cost mensual servei 24x7 (8 a 16h) – material stock i SLA	12	125,00 €		0
Mandrillat de canalització existent	0	0,40 €		0
Mandrillat i neteja de canalització existent	1000	0,95 €		0
Preparació d'una punta fins a 48 FO	4	52,25 €		0
Sagnat fins a 48 FO	2	57,15 €		0
Fusió entre 1 i 4 fusions.	10	15,00 €		0
Fusió entre 5 i 16 fusions.	10	13,00 €		0
Fusió entre 17 i 48 fusions.	10	11,00 €		0

Fusió +48 fusions.	10	9,50 €		0
Mesures reflectomètriques i de potencia 1-4 fibres	10	14,85 €		0
Mesures reflectomètriques i de potencia 5-16 fibres	10	13,05 €		0
Mesures reflectomètriques i de potencia 17-48 fibres	10	11,90 €		0
Mesures reflectomètriques i de potencia +48 fibres	10	10,70 €		0
Etiquetatge caixa i cables, inclou subministrament etiquetes	10	2,00 €		0
Desmuntatge de cable de fibra òptica	500	1,00 €		0
Manipulació caixa o repartidor existent de Fibra Òptica	4	19,00 €		0
SEGUIMENT I SUPORT	UNITATS	MÀXIM	COST UNITARI	TOTAL
Auditoria / documentació caixa connexions	1	190,00 €		0
Auditoria / documentació repartidor rack	8	80,00 €		0
Hores anuals seguiment i suport presencial	20	40,00 €		0
Hores anuals seguiment i suport remot	30	30,00 €		0