

Expedient	Assumpte
2023/8-G626 G626_P1 Contractes, previ de necessitat Emissor : Tecnologies de la Informació i les Comunicacions Codi : 14614150546733716616	Renovació de l'electrònica de xarxa a diferents edificis municipals.

Signat per:

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

1. OBJECTE

L'objecte de la present contractació és la renovació de part de la infraestructura de Xarxa de l'Ajuntament de Tarragona, per tal de garantir i millorar les comunicacions.

2. INTRODUCCIÓ

En els darrers anys, degut a la posada en marxa de l'administració electrònica i la unificació de diferents sistemes d'informació disseminats a la Corporació, el volum de dades ha crescut exponencialment, i és necessari garantir tota la informació i els fluxos de dades i comunicació.

Actualment existeixen alguns equips d'electrònica de xarxa que degut a aquest creixement de demanda de dades estan quedant obsolets. També existeixen equips que ja han arribat al final del seu cicle de vida i estan fora de garantia i manteniment del fabricant. La intenció és la renovació tecnològica d'aquests equips, substituint-los per altres de nous amb més capacitat, per tal de millorar tant les comunicacions com per a tenir-los amb cobertura de garantia i manteniment del fabricant.

3. SITUACIÓ ACTUAL

En l'actualitat, l'Ajuntament de Tarragona disposa dels següents elements que es tenen que renovar:

PALAU MUNICIPAL



Document signat electrònicament. Podeu consultar la seva autenticitat mitjançant el codi de verificació 14614150546733716616 a <https://seu.tarragona.cat/validador>

Pàg 1 / 13

- **SPINE:** Equip core de la xarxa de l'Ajuntament. D'ell pengen equips del CPD, equips d'accés de les plantes de l'edifici i switchs d'accés de seus remotes. Format pels següents elements:
 - o 2 x Switch Extreme Networks X670V-48x connectats formant un stack
 - o 2 x tarja d'expansió Extreme Networks VIM4-40G4X

Aquest equip, si bé encara està dins del seu cicle de vida, s'ha decidit renovar ja que ha quedat obsolet i no pot cobrir les necessitats de densitat de ports i velocitats que requerim a dia d'avui per a un equip de core.

RAMBLA NOVA

- **DISTRIBUCIO_RNOVA:** Equip distribució del que pengen els equips d'accés de les plantes del edifici i alguns switch d'accés de seus remotes de la xarxa de l'Ajuntament. Aquest equip està format pels següents elements:
 - o 2 x switch Extreme Networks X460-24x connectats formant un stack
 - o 2 x tarja Extreme Networks XGM3S-2sf-A
 - o 2 x tarja Extreme Networks SS-B

Aquest equip s'ha de renovar ja que ha arribat al final del seu cicle de vida i està fora de garantia i manteniment. L'equip no es renovarà per un equip nou, sinó que s'haurà de substituir per l'actual equip SPINE un cop canviat aquest.

- **SOTERRANI_RNOVA:** Equip d'accés que dona servei a planta soterrani i planta primera. Format pels següents elements:
 - o 2 x Switch Extreme Networks X440-48p connectats formant un stack

Aquest equip s'ha de renovar ja que ha arribat al final del seu cicle de vida i està fora de garantia i manteniment.

Les ubicacions on es troben aquests equips són les següents:

Palau Municipal	Plaça de la Font, 1, 43003 Tarragona
Rambla Nova	Rambla Nova, 59, 43003 Tarragona



4. ABAST DEL PROJECTE

L'objecte del contracte està conformat pels següents elements:

1.- Subministrament d'electrònica de xarxa i serveis d'instal·lació, configuració i implantació de tot els elements necessaris per la posada en marxa de:

- **SPINE**

Nous equips que substituiran l'actual SPINE. Aquests han de complir els requisits del *SWITCH TIPUS 1* especificats en la clàusula 4.1 d'aquest document. S'ha de migrar tota la configuració del SPINE actual cap a aquests nous equips. L'oferta ha d'incloure:

- o 2 x Switch Tipus 1
- o 4 x Cable alimentació
- o 2 x Cable DAC QSFP28 de 100Gbps i 0.5 metres de llargada

A nivell d'arquitectura, s'haurà de canviar del stack actual a una arquitectura que compregui 2 equips separats, formant grups d'agregació d'enllaços distribuïts entre ambdós equips (MLAG).

- **SOTERRANI_RNOVA**

Nous equips que substituiran l'actual SOTERRANI_RNOVA. Aquests ha de complir els requisits del *SWITCH TIPUS 2* especificats en la clàusula 4.2 d'aquest document. S'ha de migrar tota la configuració del SOTERRANI_RNOVA actual cap a aquests nous equips.

L'oferta ha d'incloure:

- o 2 x Switch Tipus 2
- o 2 x Cable alimentació
- o 2 x Cable DAC SFP+ de 10Gbps i 3 metres de llargada
- o 2 x Cable STACK de 0.5 metres de llargada

2.- Serveis d'instal·lació, configuració i implantació de tot els elements necessaris per la posada en marxa de:



- DISTRIBUCIÓ_RNOVA

Substitució de l'actual DISTRIBUCIÓ_RNOVA per els equips que conformen l'actual SPINE, un cop aquest s'hagi substituït pels nous equips. S'ha de migrar tota la configuració actual del DISTRIBUCIÓ_RNOVA.

A nivell d'arquitectura, s'haurà de canviar del stack actual a una arquitectura que compregui 2 equips separats, formant grups d'agregació d'enllaços distribuïts entre ambdós equips (MLAG).

4.1. REQUISITS SWITCH TIPUS 1

Els requisits mínims en quant al hardware que han de complir els equips són els següents:

- Equip de format apilable amb capacitat de formació de solució de chassis virtual, de 48 ports 1000/10G/25G, en ports modulars de fibra SFP/SPF+/SFP28, més 8 ports de uplink modulars que admetin configuració en 10/25/40/50/100 Gbps, amb connectors QSFP+/QSFP28.
- Han de comptar amb 1 port sèrie de consola (RJ-45).
 - Ha de comptar amb doble font d'alimentació, amb possibilitat de ventilació front-to-back, segons és requereixi, i amb balanceig de carrega.
 - o Les fonts d'alimentació hauran d'estar integrades en el propi equip, sense ocupar espai addicional. Hauran de ser extraïbles i substituïbles en calent. No s'admeten solucions amb fonts d'alimentació externa.
 - o Haurà d'admetre l'alimentació del sistema en AC o en 48V DC, sempre amb opcions de ventilació front-to-back.
 - Haurà de comptar amb ventiladors modulars, extraïbles i substituïbles en calent, para evitar la substitució de la unitat completa en cas de fallada d'aquests. Aquests ventiladors hauran de ser redundats de forma que la fallada d'un d'ells permeti la substitució del ventilador avariats únicament, i aquesta operació no impliqui canviar tots els ventiladors.
 - o Els ventiladors també han de comptar amb la opció de flux d'aire front-to-back, en consonància amb la opció utilitzada en les fonts d'alimentació.



- Capacitat mínima de switching de 4Tbps. L'equip no comptarà amb sobresubscripció.
- Latències reduïdes: haurà de ser inferior a 1µs.
- Capacitat d'apilament de alta capacitat entre unitats de 400Gbps, a traves de ports QSFP28 de 100Gbps disponibles.
 - o Ha de ser capaç d'apilar amb altres models de altres games a traves dels ports de 100Gbps, podent construir piles heterogènies amb una tecnologia d'apilament comú.
 - o Aquest apilament a traves de ports de 100Gbps ha de permetre cobrir distàncies superiors a 5 metres, mitjançant ports QSFP28 estàndard, amb cables de connexió directa (tipus Direct Attach), o mitjançant transceptors òptics estàndard QSFP.
- En cas d'apilament, han de complir els següents requisits:
 - o Les piles formades han de funcionar sense interrupció tot i fallada de qualsevol dels integrants de la mateixa. Han de poder apilar-se almenys 8 unitats, sent aquestes d'una mateixa o de diferents famílies d'equips.
 - o Han de tenir una única IP de gestió per a tota la pila, suportant gestió IPv4/IPv6.
 - o Un equip de la pila ha de fer les funcions de Master, i un altre les de Backup per a tota la configuració.
 - o La fallada d'una unitat qualsevol de la pila no ha d'interrompre el funcionament de les altres unitats.
 - o No s'admetran solucions d'apilament que es limitin a oferir una adreça IP de gestió única per a un grup d'equips. Es necessita que tots els equips que conformin la pila es comportin a nivell 2 i nivell 3 com un únic sistema, permetent per exemple crear agregacions d'enllaç distribuïdes entre varis equips de la pila.

Els requisits mínims en quant a funcionalitats que han de complir els equips són els següents:

- Ha de tenir la possibilitat de ser gestionat tant en local (Consola, Telnet i SSH), com des de l'eina de gestió on premise del mateix fabricant, o solució de gestió cloud del mateix fabricant.
- Suport per a RESTCONF API.



- Capacitat de Zero Touch Onboarding. L'equip ha de ser capaç de rebre una IP per DHCP, registrar-se en la gestió gràfica i rebre el sistema operatiu i la versió del firmware desitjada per el client sense haver d'accedir a l'equip.
- L'equip ha de poder registrar en la gestió utilitzant una aplicació mòbil del fabricant escanejant el codi de barres del S/N.
- Ha de ser compatible amb una funció d'inici segur per a garantir la integritat del firmware i software que s'executen en la plataforma hardware del switch.
- Ha de suportar com a mínim una taula de adreces MAC de 290.000 entrades i taula de Routing de 128.000 rutes de capacitat, en IPv4 i IPv6.
- Ha de suportar SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, sFlow y RMON.
- Ha de suportar RADIUS i TACACS+.
- Capacitat de creació d'enllaços agregats distribuïts en qualsevol equip de la pila, en base al estàndard 802.3ad.
- Capacitat d'agregar dues unitats o dues piles, per a que de cara a altres equips es puguin configurar agregacions d'enllaços distribuïdes entre ambdós equips, encara que aquests no formin una pila, i es pugui eliminar Spanning Tree d'aquesta topologia.
- Ha de ser capaç d'utilitzar dos sistemes operatius autoritzats pel fabricant, intercanviables pel client sense necessitat d'enviar l'equip al fabricant, ni cost addicional en el llicenciament.
- El sistema operatiu ha de presentar les següents funcionalitats:
 - o Protecció de processos en memòria, recuperació de processos i càrrega dinàmica de noves funcionalitats.
 - o Definició de scripts (Python, TCL) per a l'automatització i execució de tasques en produir-se esdeveniments específics.
 - o APIs obertes basades en XML per a la integració amb altres aplicacions.
 - o Seguretat integrada i autoconfiguració mitjançant scripts, gestió d'identitats basades en autenticació, LLDP i Kerberos snooping, i l'aplicació de polítiques basades en perfils d'ús de la xarxa.
 - o Protecció enfront d'atacs DoS, seguretat a nivell MAC i a nivell IP (DHCP snooping/Dynamic ARP Inspection).
- Ha de ser capaç d'autenticar a un usuari mitjançant qualsevol dels següents protocols o mètodes:
 - o 802.1x.



- o MAC.
 - o Kerberos Snooping.
- Ha de ser capaç d'assignar polítiques de seguretat en la xarxa sobre la base de qualsevol dels mètodes d'autenticació nomenats en el punt anterior. S'entén per política de xarxa:
 - o Assignació del trànsit d'usuari a una VLAN per defecte.
 - o Assignació del trànsit d'usuari a una prioritat (QoS) per defecte.
 - o Filtrat del trànsit d'usuari a nivell de capa OSI 2/3/4/7.
 - o Aplicació de Rate Limit d'entrada i sortida sobre la base de patrons de trànsit de nivell de capa OSI 2/3/4/7.
 - o Aplicació de prioritats de trànsit de nivell 2 (802.1p) i nivell 3 (ToS) sobre la base de patrons de trànsit de nivell de capa OSI 2/3/4/7.
- Ha de ser capaç d'assignar múltiples polítiques de seguretat per port, cadascuna d'elles completament independent de les altres, de manera que cada dispositiu connectat a un port pugui obtenir una política específica i no lligada necessàriament al port físic o a la resta de dispositius connectats a ell.
- Cadascuna de les polítiques aplicades en un mateix port ha de poder contemplar assignacions de VLAN, QoS, filtres i rate limits independents.
- Possibilitat de crear les polítiques de xarxa mencionades anteriorment de forma gràfica utilitzant l'eina de gestió del fabricant.
- Ha de suportar com a mínim els següents protocols d'encaminament:
 - o Estàtic.
 - o RIP. v1/v2, RIPng.
 - o OSPF, VRRP, BGP, PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM, IS-IS, MPLS.
 - o OpenFlow.
- Ha de permetre l'ús de ACL IPv4 i IPv6.
- Ha de suportar múltiples VRFs
- Ha de tenir un mínim de 8 cues de prioritat per port.
- Ha de suportar EAPS (Ethernet Automatic Protection Switching), i ITU G.8032 ERPS (Ethernet Ring Protection Switching) per a la creació de topologies en anell de convergència ràpida.
- Suport de Spanning Tree 802.1D, Rapid Spanning Tree 802.1W, Multiple Spanning Tree 802.1s i PVST+.



- Suport de LLDP, CDPv1/v2.
- No es permetrà sobresubscripció.
- Ha de suportar el protocol AVB (Audio Video Bridging).
- Ha de tenir la capacitat d'executar màquines virtuals dins del propi switch, utilitzant recursos de memòria, CPU i disc dur específics. L'ús de màquines virtuals no ha d'afectar als recursos del sistema operatiu propi, ni ha d'afectar al seu rendiment. Es requereix un ample de banda mínim de 10Gbps entre la plataforma de virtualització interna del switch i el propi switch.
- Ha de ser compatible amb la plataforma de gestió de xarxa que disposa actualment l'ajuntament (XIQ-SE).

4.2. REQUISITS SWITCH TIPUS 2

Els requisits mínims en quant al hardware que han de complir els equips són els següents:

- Switch amb funcionalitats L3 de 48 ports 10/100/1000Base-T, amb PoE+ de mínim 30W.
- Han de comptar amb 4 ports addicionals amb velocitat 1/10GBase-X SFP+.
- Format apilable, amb un mínim de 40 Gbps de capacitat d'apilament bidireccional. A més dels ports especificats anteriorment, han de comptar amb 2 ports SFP+, mínim a 10 Gb, dedicats per a apilament integrats en l'equip.
- Han de comptar amb 1 port sèrie de consola (RJ-45).
- Han de comptar amb un port 10/100/1000BASE-T per a gestió Out-of-band.
- Alimentació d'equips amb estàndard 802.3at
 - o Capacitat PoE de fins a 1480W.
 - o Capacitat de detecció dels equips que no requereixin alimentació.
 - o Gestió dinàmica de la potència disponible de forma que no es realitzi cap reserva de forma prèvia.
 - o Capacitat d'assignar la alimentació PoE en funció a paràmetres de configuració.
- Possibilitat d'ampliació a doble font d'alimentació (font d'alimentació redundant interna a l'equip).
- Capacitat d'apilament amb models d'altres gammes a través dels ports de 10G, podent construir piles heterogènies amb una tecnologia d'apilament comú, i podent cobrir distàncies superiors a 30m amb SFP+ o DAC.
- En cas d'apilament, han de complir els següents requisits:



- o Creació d'una pila tancada, que assegurí la integritat de la pila en cas de fallada d'algun dels switchs de la pila.
- o Ha de permetre apilar fins a 8 equips de la mateixa família.
- o IP única de gestió per a tota la pila.
- o Un equip farà les funcions de Màster i els altres de Backup per a tota la configuració.
- o Tots els equips que conformin la pila s'han de comportar a L2 i L3 com un únic sistema, permetent per exemple crear agregacions distribuïdes entre diferents equips de la pila. No s'admetran solucions que es limitin a oferir únicament una direcció IP de gestió única.
- o Ha de permetre un mínim de 128 agregacions d'enllaç per pila, amb fins a 8 membres per grup d'agregació.
- Capacitat de switching mínima de 254Gbps.

Els requisits mínims en quant a funcionalitats que han de complir els equips són els següents:

- Ha de tenir la possibilitat de ser gestionat tant en local (Consola, Telnet i SSH), com des de l'eina de gestió on premise del mateix fabricant, o solució de gestió cloud del mateix fabricant.
- Han de suportar SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, sFlow y RMON.
- VLANs (IEEE 802.1q) suportades per equip 4.096.
- Suport per RSTP/STP/MSTP.
- El sistema operatiu ha de presentar les següents funcionalitats:
 - o Protecció de processos en memòria, recuperació de processos i càrrega dinàmica de noves funcionalitats.
 - o Definició de scripts (Python, TCL) per a l'automatització i execució de tasques en produir-se esdeveniments específics.
 - o APIs obertes basades en XML per a la integració amb altres aplicacions.
 - o Seguretat integrada i autoconfiguració mitjançant scripts, gestió d'identitats basades en autenticació, LLDP i Kerberos snooping, i l'aplicació de polítiques basades en perfils d'ús de la xarxa.
 - o Protecció enfront d'atacs DoS, seguretat a nivell MAC i a nivell IP (DHCP snooping/Dynamic ARP Inspection).



- Ha de ser capaç d'autenticar a un usuari mitjançant qualsevol dels següents protocols o mètodes:
 - o 802.1x.
 - o MAC.
 - o Kerberos Snooping.
- Ha de ser capaç d'assignar polítiques de seguretat en la xarxa sobre la base de qualsevol dels mètodes d'autenticació nomenats en el punt anterior. S'entén per política de xarxa:
 - o Assignació del trànsit d'usuari a una VLAN per defecte.
 - o Assignació del trànsit d'usuari a una prioritat (QoS) per defecte.
 - o Filtrat del trànsit d'usuari a nivell de capa OSI 2/3/4/7.
 - o Aplicació de Rate Limit d'entrada i sortida sobre la base de patrons de trànsit de nivell de capa OSI 2/3/4/7.
 - o Aplicació de prioritats de trànsit de nivell 2 (802.1p) i nivell 3 (ToS) sobre la base de patrons de trànsit de nivell de capa OSI 2/3/4/7.
- Ha de ser capaç d'assignar múltiples polítiques de seguretat per port, cadascuna d'elles completament independent de les altres, de manera que cada dispositiu connectat a un port pugui obtenir una política específica i no lligada necessàriament al port físic o a la resta de dispositius connectats a ell.
- Cadascuna de les polítiques aplicades en un mateix port ha de poder contemplar assignacions de VLAN, QoS, filtres i rate limits independents.
- Les regles o condicions creades que contemplen informació de nivell 7 corresponen a aplicacions i serveis del tipus Google, Facebook, Gmail, DNS (per exemple). Les regles han de poder crear-se per aplicacions de manera individual, o per categories d'aplicacions en conjunt (cercadors, xarxes socials, correu, protocols varis, etc.).
- Suport de IPv6 per a gestió.
- Ha de suportar com a mínim els següents protocols d'encaminament:
 - o Estàtic.
 - o RIP. v1/v2, RIPng.
 - o OSPFv2, v3.
 - o PIM-DM, PIM-SM.
- Ha de suportar VRRP.



- Ha de permetre l'ús de ACL IPv4 i IPv6.
- Ha de tenir un mínim de 8 cues de prioritat per port.
- Ha de ser compatible amb la plataforma de gestió de xarxa que disposa actualment l'ajuntament (XIQ-SE).

5. SERVEIS

El projecte ha d'incloure els serveis professionals d'instal·lació, configuració, parametrització i integració a la xarxa municipal de tota la solució que s'especifica en la clàusula 4 (ABAST), que els licitadors han de detallar en la memòria tècnica.

Els treballs han de incloure el canvi del pontejat dels switchs antics als switchs nous, pentinat del cablejat als racks i retirada dels switchs antics, tant de forma física com de la plataforma de gestió.

El projecte, per tant, serà "claus en mà" incloent tots els serveis necessaris per a que la solució completa es lliuri totalment operativa i en producció.

6. PLA DE PROJECTE

L'empresa adjudicatària haurà d'aportar el pla de projecte amb:

- a) Les tasques (d'instal·lació, migració, proves i posada en marxa), els terminis i les responsabilitats.
- b) Calendari d'execució del mateix. Planificació temporal del projecte amb diagrama de GANTT on es mostrin les tasques necessàries per a la posada en marxa de l'entorn, proves, validació etc.
- c) Persones involucrades al projecte i la seva titulació/certificació.
- d) Entrega de documentació als tècnics de sistemes del Servei de Tecnologies de la Informació i Comunicació.
- e) Pla de formació.
- f) Suport post-implantació. Detallant entre d'altres
 - a. Proposta organitzativa amb l'equip de treball, els recursos i l'assignació de tasques.
 - b. Condicions i metodologia per gestionar les incidències: detecció, notificació, classificació, resolució, acceptació, etc.



- c. Procediments previstos per realitzar les tasques de suport a l'operació.

7. TERMINI D'EXECUCIÓ I LLIURAMENT

El termini màxim per efectuar el lliurament serà de tres mesos a comptar des del dia següent a la formalització del contracte, excepte que l'adjudicatari hagués ofert un altre termini menor. Dins d'aquest termini queda comprès no només el lliurament si no també la prestació dels serveis indicats en el seu apartat 6.

8. CONFIDENCIALITAT

L'empresa adjudicatària queda expressament obligada a mantenir absoluta confidencialitat i reserva sobre qualsevol dada que pogués conèixer amb ocasió del compliment del contracte, especialment les de caràcter personal, que no podrà copiar o utilitzar amb una finalitat diferent a la que figura en aquest plec, ni tampoc cedir a altres ni tant sols a efectes de conservació.

L'empresa adjudicatària quedarà obligada a la no difusió de cap tipus de codi d'accés o qualsevol altre tipus d'informació que pugui facilitar l'entrada als sistemes de l'Ajuntament, així com a no fer un ús incorrecte dels permisos i privilegis que es concedeixin al seu personal per a l'execució d'aquest contracte.

9. PROTECCIÓ DE DADES

En el cas que la prestació dels serveis, suposi la necessitat d'accés a dades de caràcter personal, el contractista, com a responsable del tractament, queda obligat al compliment de la Llei 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades i Garantia dels Drets Digitals (LOPD-GDD).

A més, si s'ofereix el repositori de dades al núvol (punt 4.1) aquest ha d'estar localitzat a la Unió Europea per a complir, així mateix, amb el RGPD.

10. CONDICIONS I HORARIS

En la realització dels serveis i activitats, l'adjudicatari realitzarà les proves de funcionament necessàries i que seran validades pel Servei TIC abans de l'entrada en producció per garantir mètriques de capacitat, rendiment, etc.



La instal·lació, configuració i migració es realitzarà conjuntament amb els tècnics de sistemes del Servei TIC de l'Ajuntament de Tarragona en les hores que es determinin, podent-se requerir realitzar treballs fora d'horari d'oficina degut a la criticitat dels mateixos.

Tarragona, a la data i les persones que figuren a la signatura electrònica.

