MUSEU NACIONAL D'ART DE CATALUNYA

EXPEDIENT: D154-2024/263

CONTRACTE: SUBMINISTRAMENT AMB INSTAL·LACIÓ DE TOT L'EQUIPAMENT NECESSARI PER A LA RENOVACIÓ I ADEQUACIÓ DEL CORE DE LA XARXA LAN, FIREWALLS I ALTRES ELEMENTS ACCESORIS MENORS DEL CENTRE DE PROCÉS DE DADES UBICAT AL MUSEU NACIONAL D'ART DE CATALUNYA, AMB MESURES DE CONTRACTACIÓ PÚBLICA RESPONSABLE SOCIAL I AMBIENTAL

DOCUMENT: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

1. INTRODUCCIÓ

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques (PPT) té per objecte definir l'abast i les característiques tècniques a les quals s'ha d'ajustar l'execució del contracte relatiu al subministrament, instal·lació i configuració, segons els criteris tècnics recollits en el present document, així com de tot el programari associat dels switches, tallafocs i resta d'elements necessaris per tal de substituir l'actual sistema CORE de la xarxa LAN degut a la obsolescència del maquinari actual.

2. ARQUITECTURA DE XARXA ACTUAL

La infraestructura de xarxa del Museu està composta per 27 armaris de comunicacions connectats al CORE, situat al Centre de Processament de Dades (CPD) del Museu, a través de fibra òptica (FO) monomode a 10 Gbps amb redundància. Cada armari conté entre un i tres dispositius de xarxa Juniper, models EX3300 o EX3400, amb capacitat de 24 o 48 ports, dels quals no tots són compatibles amb PoE.

La infraestructura LAN del museu està ampliant-se amb la incorporació de varis armaris addicionals, els quals estan connectats en cascada mitjançant cables de coure a Gigabit Ethernet però que properament es passaran a fibra òptica. Aquests nous armaris inclouen equips Aruba 6000 amb 12 o 24 ports, dissenyats per proporcionar serveis bàsics de gestió i control de l'edifici.

Pel que fa a la infraestructura de servidors, aquesta compta amb dos switches DELL Top-of-Rack (TOR) independents per a la seva gestió, que es connecten al CORE mitjançant un port de fibra òptica de 10 Gbps. La xarxa actualment gestiona unes 50 VLANs i proporciona uns 10 SSID per als serveis Wi-Fi.

Un altre aspecte crític és la gestió i seguretat de l'edifici i del Museu, amb més de 500 dispositius connectats. Per aquest motiu, la xarxa interna està protegida per dos tallafocs Fortinet 201E, que també s'utilitzen per gestionar les línies domèstiques de Movistar destinades a altres serveis.

3. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte de la present licitació és la contractació dels subministraments per a la renovació i adequació de la d'infraestructura CORE de la xarxa LAN, i dels switches mínims necessaris, així com descriure les condicions tècniques a complir així com les relacions entre el Museu i el contractista en tot allò referent a aspectes tècnics i seguiment del contracte.

L'abast, no exhaustiu, de les actuacions incloses en aquesta contractació son:

- Subministrament d'electrònica CORE de la xarxa (switches CORE). Concretament es demanen **4 switches CORE** per a treballar en forma conjunta (stack) segons la següent distribució d'elements (appliance) i ports:
    - 2 x switch CORE amb un mínim de 48 x 1Gb/10Gb/25Gb SFP28 ports i 8 x 40Gb/100Gb QSFP28 ports. A partir d'ara coneguts com els switches de fibra a efectes del present plec.
    - 2 x switch CORE amb un mínim de 48 x 10/100/1000BASE-T ports i 4 x 1/10Gb SFP+ uplink ports. Ports d'stack independents. A partir d'ara coneguts com els switches de coure a efectes del present plec.
- Subministrament de dos tallafocs idèntics, concretament **2 tallafocs de nova generació** (NGFW) físics (appliances) per a treballar en HA (alta disponibilitat).
- Subministrament **de 8 switches d'enllaç** o de planta per a substituir els que estiguin fora de termini.
- Instal·lació de nou armari adjacent a l'actual per tota l'electrònica de la xarxa actual per tal de separar els patchs i switches de les màquines actuals de l'electrònica (switches i tallafocs).
- Instal·lació, connexionat i configuració de tots els nous elements per tal que funcionin de forma idèntica als actuals, incloent el subministrament de tots els elements necessaris (petit material) per a la seva correcta instal·lació, tal com, cables de corrent, mòduls transceptor/Transceiver òptic (mínim de 64 mòduls), Cable DAC QSFP28 de 100Gbps i de mínim 0.5 metres de llargada, fuetons de fibra òptica i coure, etc.

- Subscripcions necessàries, durant 5 anys, per a complir amb unes funcionalitats i especificacions de seguretat que es descriuran a les següents clàusules del PPT.
- Suport i manteniment, per part dels fabricants, i durant 5 anys de l'equipament subministrat.

4. REQUERIMENTS DEL CONTRACTE

4.1. Requisits tècnics subministraments

Els subministraments hauran de complir un seguit de requisits i característiques tècniques i de funcionament mínimes per tal de garantir que el seu funcionament respongui a les necessitats del Museu.

4.1.1. Switches CORE

Els requisits mínims que han de complir els equips són els següents:

- Tant els switches de coure i els switches de fibra han de ser del mateix fabricant, podent-se donar fins a 2 models (switches fibra i switches coure) diferents però compatibles, apilables i gestionables de forma centralitzada i unificada.
- Cada switch ha de ser independent, de format apilable en rack amb mínim de 40Gb de capacitat d'apilament bidireccional i capacitat d'apilament de fins a 8 switches del mateix fabricant.
- La pila formada amb tots els equips funcionarà sense interrupció fins i tot en cas de fallada d'un qualsevol dels seus integrants.
- Distribució de ports:
    - Switches fibra: 48 ports 100/1000/10G/25G, en ports modulars de fibra SFP/SFP+/SFP28, més 8 ports d'uplink modulars que admeten la seva configuració en 10/25/40/50/100 Gbps, amb connectors QSFP+/QSFP28.
    - Switches coure: 48 ports 10/100/1000Base-T, amb PoE++ (fins a 90w per port, capacitat per a detectar els elements que no necessitin alimentació i gestió dinàmica de la potència sense reserva prèvia) Full / Half-Duplex. 4 x 1/10Gb SFP+ uplink ports i 2 Stacking/SFP-DD ports.

- Gestionables via consola, Telnet/SSH, HTTPS, SNMPv3, eina de gestió on-premise del mateix fabricant o solució de gestió Cloud del mateix fabricant.
- Cada switch ha d'incloure doble font d'alimentació, amb possibilitat de ventilació front-to-back o back-to-front segons es requereixi, i amb balanceig de càrrega.
    - Les fonts d'alimentació han d'estar integrades al propi equip, sense ocupar espai addicional. Això s'aplica a les fonts d'alimentació principal i redundant, i han de ser extraïbles i reemplaçables en calent, internes a l'equip. No s'admeten solucions amb fonts d'alimentació externa.
    - Ha de permetre l'alimentació del sistema en AC, sempre amb opcions de ventilació front-to-back i back-to-front.
- Cada switch ha de comptar amb ventiladors modulars, extraïbles i reemplaçables en calent, per evitar el reemplaçament de la unitat completa fins i tot en cas de fallada d'aquests elements. Aquests ventiladors han d'estar redundats de manera que la fallada d'un d'ells permeti el reemplaçament només del ventilador avariat, i aquesta operació no impliqui canviar tots els ventiladors alhora.
    - Els ventiladors també comptaran amb l'opció de flux d'aire front-to-back o back-to-front, en consonància amb l'opció utilitzada a les fonts d'alimentació i segons sigui requerit.
- Cada equip comptarà amb port de consola per a gestió en format RJ45, port de gestió fora de banda en format RJ45, i connector per a USB.
- Suport per a RESTCONF API.
- Capacitat de Zero Touch Onboarding. Cada equip ha de poder rebre una IP per DHCP, registrar-se a la gestió gràfica i rebre el sistema operatiu i la versió de firmware desitjada pel client sense haver d'accedir a l'equip.
- Cada equip es podrà registrar a l'eina de gestió utilitzant una aplicació mòbil del fabricant i només escanejant el codi de barres del número de sèrie.
- Els equips han de disposar d'una funció d'inici segur per garantir la integritat del firmware i el programari que s'executen a la plataforma de maquinari del switch.

- Capacitat mínima de commutació: 4 Tbps (2,1 Tbps per a l'equip de coure). L'equip no comptarà amb sobre-subscripció en cap de les opcions de configuració ofertes (equip line rate o non-blocking).
- Latències reduïdes: ha de ser inferior a 1 µs.
- IP única de gestió per a tota la pila, suportant gestió IPv4/IPv6.
- Un equip de la pila farà les funcions de mestre, i un altre les de backup per a tota la configuració.
- No s'admetran solucions d'apilament que es limitin a oferir una adreça IP de gestió única per a un grup d'equips. És necessari que tots els equips que conformin una pila es comportin a nivell 2 i a nivell 3 com un sol sistema, permetent, per exemple, crear agregacions d'enllaç distribuïdes entre diversos equips d'aquesta pila.
- Taula d'adreces MAC de 290.000 entrades, taula de routing de 128.000 rutes de capacitat, en IPv4/IPv6.
- Suportarà SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, sFlow i RMON.
- Suport de Radius i TACACS+
- Capacitat de creació d'enllaços agregats distribuïts en qualsevol equip de la pila, basat en l'estàndard 802.3ad.
- Capacitat d'agregar dues unitats o dues piles, de manera que de cara a altres equips es puguin configurar agregacions d'enllaços distribuïdes entre ambdós equips, encara que aquests no formin part de la mateixa pila, i es pugui eliminar Spanning Tree d'aquesta topologia.
- Equip amb doble personalitat: capacitat d'utilitzar dos sistemes operatius autoritzats pel mateix fabricant, intercanviables pel client sense necessitat d'enviar l'equip al fabricant ni amb cap cost addicional en llicenciament.
- El sistema operatiu de l'equip presentarà les següents funcionalitats:
    - Protecció de processos en memòria, recuperació de processos i càrrega dinàmica de noves funcionalitats.
    - Definició de scripts (Python, TCL) per a l'automatització i execució de tasques quan es produeixin esdeveniments específics.
    - APIs obertes basades en XML per a la integració amb altres aplicacions.

    - 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.
    - Protecció davant d'atacs DoS, seguretat a nivell MAC i a nivell IP (DHCP snooping/Inspecció dinàmica d'ARP).
- Capacitat d'autenticar mitjançant qualsevol dels següents protocols o mètodes:
    - 802.1x.
    - MAC.
    - Kerberos Snooping.
- Capacitat d'assignar polítiques de seguretat a la xarxa basades en qualsevol dels mètodes d'autenticació esmentats en el punt anterior. S'entén per política de xarxa:
    - Assignació del trànsit d'usuari a una VLAN per defecte.
    - Assignació del trànsit d'usuari a una prioritat (QoS) per defecte.
    - Filtrat del trànsit d'usuari a nivell de capa OSI 2/3/4.
    - Aplicació de límit de velocitat (Rate Limit) d'entrada i sortida en funció de patrons de trànsit de nivell de capa OSI 2/3/4.
    - Aplicació de prioritats de trànsit de nivell 2 (802.1p) i de nivell 3 (ToS) en funció de patrons de trànsit de nivell de capa OSI 2/3/4.
- Capacitat d'assignar múltiples polítiques de seguretat per port, cadascuna completament independent de les altres, de manera que cada dispositiu connectat a un port pugui obtenir una política específica i no necessàriament lligada al port físic o als altres dispositius connectats a ell.
- Cadascuna de les polítiques aplicades en un mateix port ha de poder contemplar assignacions de VLAN, QoS, filtres i límits de velocitat (rate limits) independents.
- Possibilitat de crear les polítiques de xarxa esmentades anteriorment de manera gràfica utilitzant l'eina de gestió habitual.
- Protocols d'encaminament:
    - Estàtic.
    - RIP v1/v2, RIPng
    - OSPFv2, v3.

    - VRRP
    - PIM-DM, PIM-SM
- Ús de llistes de control d'accés (ACLs) IPv4/IPv6.
- Suport de múltiples VRFs.
- 8 cues de prioritat per port.
- Suport de 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.
- Capacitat d'executar màquines virtuals dins del mateix switch, utilitzant recursos específics de memòria, CPU i disc dur.
    - L'ús de màquines virtuals no ha d'afectar els recursos del sistema operatiu del propi switch, ni afectar el seu rendiment.
    - Es requereix un ample de banda mínim de 10 Gbps entre la plataforma de virtualització interna del switch i el propi switch.

4.1.2.Tallafocs (NGFW)

Els requeriments mínims que han de complir els dos appliances demanats son les següents. Si alguna de les característiques demanades requerís l'adquisició d'alguna llicència o ampliació addicional, aquesta hauria d'estar inclosa en la proposta per 5 anys.

- **Capacitats generals:**
    - Els equips han de disposar de la funcionalitat de Tallafocs virtuals per tal de crear entorns completament diferencials. Ha d'incloure com a mínim 10 Tallafocs virtuals per equip.
    - La solució de seguretat ha de permetre diferents modes de funcionament, podent-se combinar entre els diferents Tallafocs virtuals:
        - Mode transparent
        - Mode routed

- Mode sniffer

- Tallafoc: Filtratge de paquets basat en estat amb inspecció profunda dels protocols, Device/OS Detection, GeoIPs, Trusted CA Certificates, Internet Services and Botnet IPs, DDNS (v4/v6), Local Protection, PSIRT Check, Anti-Phishing.

- Control d'aplicacions: Capacitat d'identificar i controlar aplicacions específiques.

- IPS (Sistema de Prevenció d'Intrusions): Protecció contra intrusions, exploits i vulnerabilitats conegudes.

- Antivirus: Inspecció de fitxers i tràfic contra malware conegut i desconegut.

- Web Filtering: Filtratge de contingut web per categories o URL.

- Protecció contra Amenaces Avançades: Mitjançant sandboxing

- VPN (Virtual Private Network):

  - Suport per a VPN IPSec i SSL amb autenticació i xifrat avançat.

  - Opcions per a VPN en mode túnel i de client a lloc.

- Capacitat per a definir un mínim de 10000 polítiques de Tallafoc.

- Disposar de la funcionalitat d'auditoria pròpia del Sistema (sense software addicional, dins del propi appliance), que com a resultat tingui un indicador o valor numèric de risc, així com puntuació negativa per cada paràmetre auditat no complert. Aquests paràmetres que s'han de comprovar son com a mínim: política de seguretat sense ús en els últims 90 dies, política de contrasenyes dèbils i comprovació del llicenciament/suport.
- La pròpia plataforma ha de tenir connectors automàtics amb l'objectiu d'integrar-se amb identitats terceres i poder recollir informació, adreçament IP, inventari d'objectes i etiquetes.

Aquesta funcionalitat haurà d'estar suportada en els appliances de seguretat (sense necessitat de consola addicional). En concret es requereixen les següents:

- Cloud pública: Google Cloud, Azure, AWS, Oracle i AliCloud.
- Cloud privada: VMware NSX i ESXi, Openstack, Kubernetes, Cisco ACI i Nuage.
- Fonts d'identitat: Active directory i Radius.
- Fonts d'amenaces: Llistat d'ip, dominis, URLs i hash's de malware customitzats.

- **Capacitats avançades:**

  - Inspecció SSL: Inspecció de tràfic encriptat per garantir la protecció, amb suport per TLS 1.3.

  - Altres protocols de seguretat: Suport per a seguretat Wi-Fi (mitjançant punts d'accés FortiAP), visibilitat de tràfic xifrat, prevenció de pèrdua de dades (DLP).

  - Capacitat de gestió i monitoratge:

    - Gestió centralitzada o al núvol segons amb la capacitat de consolidar d'altres equips del mateix fabricant. L'objectiu és consolidar tant on-premise com al núvol la gestió unificada de múltiples dispositius i anàlisi de traces(logs) i esdeveniments.

    - Interfície d'usuari: Gestió via GUI basada en web, CLI (línia de comandaments) i API REST per a la integració amb eines de tercers.

  - Capacitat per a ser configurats com a sistemes Actiu-Actiu o Actiu-Pasiu. Han de permetre treballar en mode HA actiu-actiu i actiu-passiu. En el cas d'activar sistemes virtuals, aquests poden funcionar en qualsevol dels dos nodes, de forma que s'aconsegueixi un actiu-actiu.

- **Distribució de ports**
    - 16 x Hardware accelerated GE RJ45 Ports o més.
    - 4 x 10GE SFP + ports o més
    - 8 x SFP ports o més
- **Rendiments.** Mínims sobre la fitxa tècnica de configuració per defecte.
    - Poder atendre 3 milions o més de sessions TCP de forma concurrent i 140.000 o més sessions TCP noves per segon.
    - Rendiment de Tallafoc: 28 Gbps o més per packets de 64 Bytes UDP.
    - Rendiment de VPN IPSec, fent servir referències i cassos d'ús amb l'ús d'AES256-SHA256: 1.2 Gbps o més.
    - Rendiment de Next-Generation Firewall (NGFW), estan actius els controls de tallafocs, IPS i control d'aplicacions: 3.1 Gbps o més.
    - Rendiment de protecció d'amenaça (Threat Protection) essent actius els controls de Tallafocs, IPS, control d'aplicacions i malware protection: 2.8 Mbps o més.
    - Rendiment d'inspecció SSL: 5.3 Gbps (amb inspecció completa de TLS 1.3) o més.
- **Capacitat de proveir VPNs.**
    - El dispositiu admet fins a un màxim de 500 usuaris simultanis VPN SSL, ja sigui amb agent o sense, però en qualsevol cas sense llicència addicional.
    - El sistema proposat haurà de complir els estàndards de la indústria, sense el suport extern addicional de maquinari o mòduls: IPSEC VPN (IPv4 i IPv6), PPTP VPN, L2TP VPN, SSL VPN i GRE sobre IPSEC.

- El sistema proposat haurà de suportar 2 modes de funcionament SSL VPN:
    - Sense client - Accés web: per a clients remots que només necessiten un navegador i no requereix la instal·lació de cap agent, per tal d'accedir via web a: HTTP / HTTPS Servidor intermediari, FTP, Telnet, SMB / CIFS, SSH, VNC i RDP.
    - Mode túnel: per a equips remots que executen una varietat d'aplicacions de client i servidor.
- Suport d'agregació de túnels VPN i balanceig per packet podent així afegir l'ampla de banda dels accessos VPN IPsec entre seus.
- Capacitat d'integració del mateix fabricant de doble factor d'autenticació via token mòbil, així com per SMS i correu electrònic, integrat en la mateixa plataforma de seguretat. Aquest token també s'ha de poder fer servir per l'accés a la GUI dels equips tallafocs.

- **Capacitats de virtualització:**
    - Virtual Domains (VDOMs): Suport per a fins a 10 VDOMs, permetent la creació d'entorns virtuals independents dins d'un mateix dispositiu.
    - Mode Transparent i NAT: Operació en mode transparent o com a dispositiu de traducció d'adreces de xarxa (NAT).
- **Capacitats físiques i certificacions de seguretat:**
    - Doble font d'alimentació inclosa AC al propi xassís. No s'admetran propostes amb fonts complementàries externes.
    - Dimensions: Form factor 1U (muntatge en rack).
    - Ha de disposar de 1 disc dur SSD de més de 400 GB per emmagatzemar logs i configuracions de forma interna.

- Certificacions: Certificat per diversos estàndards de seguretat, incloent ICSA Labs (Firewall, IPSec VPN, IPS, Antivirus), FIPS 140-2, Common Criteria EAL4+.

- **Requeriments de gestió.** Gestió fàcil i intuïtiva mitjançant diferents sistemes.

  - Capacitat de gestió dels equips mitjançant accés via web (https) i terminal (ssh) per la total configuració de les polítiques de seguretat de la plataforma.

  - Quedaran excloses aquelles solucions que requereixin una plataforma de gestió externa per gestionar i administrar la solució.

  - Tots els canvis efectuats en els tallafocs han de ser aplicats de forma immediata, sense necessitat de compilar o similar.

  - Creació de diferents tipus d'usuari per l'administració podent aplicar diferents rols o perfils, així com definir xarxes d'origen confiables. Es necessari també la possibilitat de crear usuaris de tipus REST-API.

  - Suport de SNMP i sFlow.

  - Exportació de traces (logs) via SYSLOG, FTP, SCP i TFTP.

4.1.3.Switches de planta

Els switches de planta caldrà que tinguin les següents característiques mínimes.

- Han de ser del mateix fabricant que els switches CORE ja que es volen gestionar de forma unificada i centralitzada amb la mateixa eina.
- Cada switch ha de ser independent, de format apilable en rack fins a 8 switches del mateix fabricant.
- La pila formada amb tots els equips funcionarà sense interrupció fins i tot en cas de fallada d'un qualsevol dels seus integrants.
- Distribució de ports:

    - 48 ports 10/100/1000Base-T, amb PoE++ (fins a 30w per port, capacitat per a detectar els elements que no necessitin alimentació i gestió dinàmica de la potència sense reserva prèvia) Full / Half-Duplex. 4 x 1/10Gb SFP+ uplink ports i 2 Stacking/SFP-DD ports.
    - 8 ports 1/10Gbase-X SFP+
- Gestionables via consola amb port (RJ-45), Telnet/SSH, HTTPS, SNMPv3, eina de gestió on-premise del mateix fabricant o solució de gestió Cloud del mateix fabricant.
- Capacitat de switching de 256Gbps agregats.
- Cada switch ha d'incloure fonts d'alimentació redundants.

    - Ha de permetre l'alimentació del sistema en AC.
    - Les fonts d'alimentació han de permetre operar en temperatures no controlades de 0 a 60 graus centígrads ja que s'instal·laran en entorns climàticament no estables.
- Cada switch ha de comptar amb ventiladors modulars, extraïbles i reemplaçables, per evitar el reemplaçament de la unitat completa fins i tot en cas de fallada d'aquests elements.
- Cada equip comptarà amb port de consola per a gestió en format RJ45, port de gestió fora de banda en format RJ45, i connector per a USB.
- Cada equip es podrà registrar a l'eina de gestió utilitzant una aplicació mòbil del fabricant i només escanejant el codi de barres del número de sèrie.
- IP única de gestió per a tota la pila, suportant gestió IPv4/IPv6.Un equip de la pila farà les funcions de mestre, i un altre les de backup per a tota la configuració.
- No s'admetran solucions d'apilament que es limitin a oferir una adreça IP de gestió única per a un grup d'equips. És necessari que tots els equips que conformin una pila es comportin a nivell 2 i a nivell 3 com un sol sistema, permetent, per exemple, crear agregacions d'enllaç distribuïdes entre diversos equips d'aquesta pila.
- Taula d'adreces MAC de 32,000 entrades.
- Capacitat de creació d'enllaços agregats distribuïts en qualsevol equip de la pila.

- El sistema operatiu de l'equip presentarà les següents funcionalitats:
    - Protecció de processos en memòria, recuperació de processos i càrrega dinàmica de noves funcionalitats.
    - Definició de scripts (Python, TCL) per a l'automatització i execució de tasques quan es produeixin esdeveniments específics.
    - APIs obertes basades en XML per a la integració amb altres aplicacions.
    - 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.
    - Protecció davant d'atacs DoS, seguretat a nivell MAC i a nivell IP (DHCP snooping/Inspecció dinàmica d'ARP).
- Ha de ser compatible amb IEEE 802.1AE MACsec en ports d'accés i enllaços ascendents amb suport per a xifratge AES de 128 i 256 bits.
- Capacitat d'autenticar mitjançant qualsevol dels següents protocols o mètodes:
    - 802.1x.
    - MAC.
    - Kerberos Snooping.
- Capacitat d'assignar polítiques de seguretat a la xarxa basades en qualsevol dels mètodes d'autenticació esmentats en el punt anterior. S'entén per política de xarxa:
    - Assignació del trànsit d'usuari a una VLAN per defecte.
    - Assignació del trànsit d'usuari a una prioritat (QoS) per defecte.
    - Filtrat del trànsit d'usuari a nivell de capa OSI 2/3/4.
    - Aplicació de límit de velocitat (Rate Limit) d'entrada i sortida en funció de patrons de trànsit de nivell de capa OSI 2/3/4.
    - Aplicació de prioritats de trànsit de nivell 2 (802.1p) i de nivell 3 (ToS) en funció de patrons de trànsit de nivell de capa OSI 2/3/4.
- Capacitat d'assignar múltiples polítiques de seguretat per port, cadascuna completament independent de les altres, de manera que cada dispositiu connectat a un port pugui obtenir una política específica

i no necessàriament lligada al port físic o als altres dispositius connectats a ell.

- Cadascuna de les polítiques aplicades en un mateix port ha de poder contemplar assignacions de VLAN, QoS, filtres i límits de velocitat (rate limits) independents.
- Possibilitat de crear les polítiques de xarxa esmentades anteriorment de manera gràfica utilitzant l'eina de gestió habitual.
- Protocols d'encaminament:
    - Estàtic.
    - RIP v1/v2, RIPng
    - OSPFv2, v3.
    - VRRP
    - PIM-DM, PIM-SM
- Ús de llistes de control d'accés (ACLs) IPv4/IPv6.
- Suport de IPv6 per a gestiò.
- 8 cues de prioritat per port.

4.2. Manteniment i garantia a 5 anys

Tots els elements subministrats han d'incloure manteniment i garantia de 5 anys que inclogui:

- Suport telefònic 8x5 en dies laborables.
- Substitució de l'equip en 24 hores.
- Noves versions de firmware.
- Noves funcionalitats.
- Resolució d'errors (bugs).

4.3. Prestacions addicionals

4.3.1. Subministrament i instal·lació nou armari al CPD i altres materials auxiliars

Tots els equipaments subministrats hauran d'estar disposats en un nou armari rack adjacent a l'actual. Això permetrà al contractista realitzar la instal·lació en paral·lel al funcionament actual i

El subministrament de l'armari i la seva instal·lació està inclòs en les prestacions demanades en aquest plec. L'armari rack haurà de tenir les mides estàndards de Rack 800x800 per 42U. A nivell de seguretat el mateix podrà ser amb porta frontal metàl·lica foradada, sense vidre, amb pany amb tancament per clau i laterals accessibles.

El subministrament haurà d'incloure tant les PDUs enracables necessàries per dotar d'electricitat el nou armari com els patch panels i preses RJ45 (6A) necessàries per al trasllat i connexió de les fibres i/o coure RJ45 de la resta d'equipaments al nou armari.

També son objecte d'aquesta licitació el subministrament de qualssevol cablejat, elèctric o de dades, tals com cablejat de fibra o de coure, categoria 6A per a la correcta interconnexió entre els armaris i entre els equips.

4.3.2.Serveis inclosos

Es requereixen per part de l'empresa contractista els següents serveis:

Les instal·lacions dels sistemes objecte d'aquesta RFP s'adjudiquen a contractistes especialitzats en la modalitat de clau en mà, les tasques que això implica són:

- Subministrament d'equips, segons requisits tècnics descrits.
- Subministrament de l'armari rack i resta de material auxiliar d'instal·lació.
- Instal·lació d'equips i material auxiliar.
- Posada en servei dels sistemes.
- Pla de proves.
- Documentació de detall de tots els equips, components i sistemes.
- Formació dels tècnics.
- Manuals d'operació.

L'empresa contractista disposarà de tots els elements, material, maquinari i equipament necessari per realitzar la instal·lació i certificació de les instal·lacions, seguint les normatives existents i segons els procediments de qualitat dels fabricants.

L'empresa contractista haurà d'aportar les ajudes d'obra necessàries, incloent-hi els materials, elevadors i mà d'obra necessaris per a la instal·lació dels sistemes previstos en el present document.

Si fos necessari, l'instal·lador sol·licitarà permís per a la realització de perforacions en parets, terres, etc. i un cop finalitzades les instal·lacions, aquestes actuacions no seran perceptibles, reparant el dany o desperfectes.

4.4. Formació i hores de suport

Per a la correcta explotació dels subministraments, l'adjudicatari haurà de desenvolupar i impartir una formació, en no més de 2 jornades, de manera que el personal (màxim 3 usuaris) que designi el Museu sigui capaç de comprendre les eines implicades.

Aquesta formació es descomptarà de les hores de suport que el contractista realitzarà per atendre dubtes un cop els nous equipaments es trobin en producció. Aquestes hores de suport tenen com a objectiu respondre als dubtes i problemes que els tècnics del Museu tingui respecte a la nova instal·lació i a servir de guia i acompanyament en l'ús dels nous equipaments.

Aquest suport haurà de ser de 120h sense caducitat d'una persona i s'haurà d'atendre tant per correu electrònic com per a trucada telefònica en horari de 9h a 17h de dilluns a divendres no festius segons el calendari laboral de Barcelona. Es podrà consumir en fraccions de com a mínim 30 minuts.

5. EXECUCIÓ DEL CONTRACTE

5.1. Seguiment del contracte

La direcció del contracte recau en el MNAC, o en qui aquest designi, mentre que la gestió del projecte serà compartida entre l'empresa contractista i el MNAC.

Per coordinar el projecte, es crearà una Comissió de gestió i seguiment amb representants del MNAC i de l'empresa contractista, amb els objectius següents:

- Revisar els resultats, calendari i objectius de qualitat.

- Avaluar processos de gestió de canvis.
- Assegurar el compliment dels requeriments de protecció, confidencialitat i seguretat.
- Supervisar les funcions, responsabilitats i millores que es puguin donar durant l'execució del contracte.

Els integrants d'aquesta comissió seran de forma continuada, el **director del projecte** a proposta del MNAC, així com el **coordinador del projecte** nomenat a proposta del contractista. Ambdues part pot proposar la incorporació d'altre personal a la comissió, ja sigui puntualment o de forma permanent, de forma degudament justificada.

Les responsabilitats del director del projecte seran:

- Gestionar el contracte amb l'empresa contractista.
- Coordinar-se amb els tècnics i el coordinador del projecte per tal de facilitar les finestres de treball temporal i privilegis d'accés tant lògics com físics a les instal·lacions i xarxa del MNAC.
- Supervisar la qualitat de la implantació i gestionar la resolució de problemes o desviacions en cas que així s'esdevinguin.
- Assegurar el compliment de la seguretat i confidencialitat de les tasques realitzades.
- Realitzar l'acceptació formal del subministrament, instal·lació i altres tasques requerides.

Les responsabilitats del coordinador del projecte seran:

- Assegurar el compliment dels objectius contractuals.
- Gestionar diàriament la provisió del subministrament i dels serveis associats.
- Fer seguiment de les tasques i objectius, alertar i mitigar qualssevol risc que tingui o pugui tenir impacte en els objectius i abast del projecte.
- Proporcionar suport especialitzat i canals de comunicació al MNAC.
- Supervisar els canvis i minimitzar l'impacte als usuaris.

5.2. Equip de treball

A banda dels dos l'equip de treball per a l'execució del contracte haurà de comptar amb un o més tècnics amb un grau de coneixement i experiència en les tecnologies i plataformes objectes del contracte. Les funcions dels tècnics seran:

- Instal·lació física dels equipaments subministrats.
- Interconnexió dels diferents equips subministrats amb els equipaments actuals del MNAC.
- Configuració dels diferents equips subministrats que mantingui totalment el funcionament actual de la xarxa sense cap modificació no autoritzada pel director del projecte.
- Certificació de cablejat i la instal·lació realitzada.
- Entrega d'informes sobre la implantació i incidències.
- Gestió de les incidències i peticions, incloent l'escalat a d'altres tècnics de l'empresa contractista o al suport dels fabricants quan sigui necessari.
- L'empresa haurà de disposar de les certificacions oficials necessàries en les tecnologies incloses en el contracte de la ma del fabricant i ser un instal·lador degudament autoritzat pels fabricants tant dels switches com dels tallafocs.

5.3. Reunió de planificació prèvia i posada en marxa

Abans de l'inici dels treballs d'instal·lació dels switches CORE i tallafocs de la xarxa, es durà a terme una reunió de planificació amb els següents objectius específics:

- **Lliurament d'esquemes tècnics aproximats d'arquitectura de xarxa:** Inclou la presentació detallada dels esquemes d'arquitectura, inventari de serveis i les dades tècniques necessàries per a la correcta implantació de cadascun dels sistemes especificats en el present document, així com per a la migració dels serveis afectats.

- **Subministrament de la informació de configuració:** El proveïdor haurà de lliurar tota la documentació i informació necessària per a la

configuració òptima i segura de cadascun dels dispositius previstos, garantint el compliment dels requeriments tècnics establerts.

- **Revisió de les infraestructures de suport:** Es verificarà l'estat i la idoneïtat de les infraestructures de suport existents (espai físic, connectivitat, refrigeració, energia, etc.) per assegurar que compleixen els requisits per a la instal·lació i operativitat del nou armari i dels equips subministrats.

- **Normatives i requisits interns:** El client facilitarà al proveïdor totes les normatives i reglaments interns relatius a seguretat, salut i altres polítiques que siguin d'aplicació durant la instal·lació i posada en marxa.

5.4. Documents lliurables

5.4.1. Abans de la implantació i posada en marxa

Just abans de la realització de la substitució dels equipaments actuals pels nous subministrats caldrà lliurar el següent recull de documents i ser aprovats pel director del projecte abans de qualssevol actuació

- Esquema d'interconnexió dels diferents equipaments subministrats amb la xarxa actual del MNAC. Estarà basat en l'esquema tècnic proposat a la reunió inicial, recollint tota aquella informació addicional que s'hagi captat amb la reunió prèvia o en qualssevol informació extra obtinguda.
  Aquest esquema es realitzarà amb Microsoft Visio o equivalent autoritzat per part del MNAC i se subministrarà el document original. L'esquema inclourà tant la informació lògica dels equipaments (noms, versions de firmware, vlans, ports, etc...) com la informació física tals com (ubicació física, models, números de sèrie, ports de cablatge, etc...).
- Document de configuració amb els detalls de la configuració a realitzar incloent tant els passos automàtics de configuració que es podran realitzar com els manuals. Caldrà que el document reculli un inventari de la configuració final.
- Estimacions temporals de temps de talls així com de l'impacte a les comunicacions per a poder notificar als treballadors del MNAC i planificar

les mesures correctores i minimitzar el possible impacte als treballadors i visitants.

- Pla de proves a executar per a certificar que la instal·lació s'ha pogut realitzar sense incidències.

5.4.2.Després de la instal·lació

Com a màxim una setmana després de la substitució dels equipaments, es subministrarà la següent col·lecció de lliurables:

- Documents consolidats amb les possibles variacions (si n'hi haguessin) dels documents de l'esquema d'interconnexió i del document dels detalls de configuració produïdes durant la implantació. Els documents s'hauran de donar en format electrònic, en Microsoft Visio o equivalent autoritzat per part del MNAC.
- Document de certificació de la instal·lació conforme les normatives vigents i recomanacions dels fabricants.
- Documents de dades o datasheets de tot el maquinari instal·lat.
- Documentació del suport tècnic associat: contactes en cas d'avaria, etc.

5.5. Obligacions de l'empresa adjudicatària

Un cop adjudicada la instal·lació, l'empresa adjudicatària haurà de complir les següents obligacions:

- Informar al Museu dels dies i horari de treball així com de les zones on intervindrà diàriament.
- Els operaris portaran uniforme de l'empresa amb el nom/logotip visible
- Establiran a cada jornada de treball una zona perfectament delimitada per deixar el material i les eines i recollirà diàriament els residus generats portant-los al lloc destinat a tal efecte.
- Després de cada jornada de treball, es deixarà la zona en perfecte estat (neta i ordenada).
- En aquest lloc tindran visible el telèfon de contacte de la Mutua on s'hauria de trucar en cas d'accident.
- Es disposarà d'un extintor polivalent a la zona de treball

- Informaran de qualsevol incidència que detectin en el curs de l'execució de la instal·lació.
- Està prohibit pel personal de l'empresa adjudicatària:
    - Menjar a l'interior de qualsevol dependència del centre que no sigui específica per a aquest ús.
    - Introduir i consumir a l'edifici begudes alcohòliques o entrar a l'edifici en estat d'embriaguesa.
    - Provocar desordres de qualsevol tipus, en els locals de treball i en general en qualsevol dependència de l'edifici.
    - Faltar al respecte als usuaris del Museu
    - Fumar en llocs no destinats a tal efecte
    - No podran fer-se ajudar en la realització dels seus treballs per personal aliè a l'empresa adjudicatària que no estigui autoritzat per la propietat.

5.5.1.Gestió mediambiental i de residus

Tot aquell residu que l'empresa adjudicatària generi, fruit dels treballs vinculats en aquest contracte, hauran de ser degudament gestionats o eliminats per l'empresa adjudicatària.

La retirada del material substituït també serà gestionat per l'empresa adjudicatària com un residu en aquesta intervenció, aportant la documentació del seu gestor de residus.

L'empresa adjudicatària s'adaptarà al pla de gestió mediambiental i de residus del museu en els camps vinculats a la seva activitat

El cost de l'eliminació dels residus generats ha d'estar inclòs dins el preu de licitació a més d'haver de presentar els corresponents justificants d'acord amb l'actual normativa mediambiental.

5.5.2.Pla de seguretat i prevenció de riscos laborals

Serà responsabilitat de l'empresa adjudicatària assegurar que totes les activitats s'ajustin a les establertes a les reglamentacions i disposicions legals, així com a la normativa vigent en matèria de Prevenció, Higiene i Seguretat al Treball.

Abans de començar la instal·lació, l'empresa adjudicatària haurà de presentar un document (pla de seguretat) on s'especifiqui la planificació que es durà a terme per prevenir riscos.

També caldrà nomenar un recurs preventiu per tal de vigilar el compliment de les activitats preventives i la seva coordinació. Aquest recurs ha de tenir la capacitat suficient i disposar dels mitjans necessaris, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en que es mantingui la situació que determini la seva presència.

Tot el personal assignat al contracte haurà d'estar format per realitzar treballs en matèria de prevenció de riscos laborals.

Els operaris que realitzin les tasques assignades hauran d'utilitzar els EPIs necessaris en cada cas i si personal del Museu detecta que incompleix aquest aspecte, requerirà al treballador que abandoni el centre immediatament.

6. NORMATIVA APLICABLE

En funció de la ubicació geogràfica de l'edifici, s'aplica la següent normativa:

- Real Decret 842/2002 del 2 d'agost de 2002
- Real Decret 244/2010, de 5 de març, pel qual s'aprova el Reglament regulador de l'activitat d'instal·lació i manteniment d'equips i sistemes de telecomunicació
- Ordre ITC 1142/2010, de 29 d'abril, per la que es desenvolupa el Reglament regulador de l'activitat d'instal·lació d'equips i sistemes de telecomunicació, aprovat per Real Decret 244/2010, de 5 de març
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de Riscos Laborals

Barcelona, a 19 de desembre de 2024