

COMUNICADO N°2

Se comunica a los interesados en participar en la Licitación Pública 23/2017 convocada para la “Adquisición e instalación de componentes activos de red con la correspondiente garantía y soporte técnico para el Ministerio de Transporte y Obras Públicas” que los ítems 1 , 2 y 3 quedarán redactados de la siguiente forma:

ITEM 1

Hasta 60 switches de acceso stackeables, a ser instalados en 28 conjuntos de stacks de acuerdo al diagrama resumido de la Fig. 1, (Switches de piso 10Gb). Los stacks serán conformados con equipos PoE y no PoE de acuerdo a las necesidades del MTOP. En la medida de que todos los equipos se instalarán en configuración de stack, se requiere que la cotización incluya todos los componentes que requieran los mismos para operar en este modo, esto es, módulos dedicados, cables especiales, licencias, etc.

Las especificaciones mínimas para estos equipos se detallan a continuación y sus opcionales:

- ❖ 24 o 48 Puertos 10/100/1000Base TX
- ❖ 2 slots SFP+.
- ❖ Todos los puertos y slots deberán ser 100% Non-Blocking
- ❖ Switch Fabric de 230 Gbps agregados considerando los puertos de stack.
- ❖ Velocidad de transmisión de paquetes 170Mpps (a 64 bytes por paquete).
- ❖ Soporte de al menos 4,000 VLANs.
- ❖ Soporte de 32K MAC address mínimo
- ❖ Soporte de una tabla de ARP de 8K.

- ❖ Soporte de Fuente Primaria, se valorará fuente Redundante “hot swappable”.
- ❖ Soporte de puerto Ethernet fuera de banda para administración.
- ❖ Soporte de stack, indicar cantidad de switchs soportados en el stack y velocidades.
- ❖ Puertos de stack dedicados no compartidos con uplinks, capacidad de ancho de banda mínimo 40Gb no agregados para el stack.
- ❖ Protocolos de enrutamiento RIP v1/v2, RIPng, VRRP y rutas estáticas.
- ❖ Filtrado Multicast de Capa 2 y Capa 3
- ❖ Soporte de IGMPv2, IGMPv3 Snooping en IPv4 y MLD en IPv6 instalados y operativos
- ❖ Soporte de ACLs por puerto, basados en información de Capas 2, 3 y 4.
- ❖ Funcionalidad de QoS Multilayer. Clasificación de tráfico basada en direcciones MAC de origen y destino (Capa 2), direcciones IP de origen y destino (Capa 3) y puertos TCP/UDP (Capa 4).
- ❖ 8 colas de priorización por puerto
- ❖ Fast Ethernet IEEE 802.3u, 100Base-TX
- ❖ Gigabit Ethernet IEEE 802.3z, 802.3ab, 1000Base-T
- ❖ 10Gigabit Ethernet IEEE 802.3ae
- ❖ Soporte de interfaces 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-LH, 10G-Base-SR, 10G-Base-LR
- ❖ IEEE 802.1D, Spanning Tree Protocol
- ❖ IEEE 802.1P QoS
- ❖ IEEE 802.1Q VLAN Tagging
- ❖ IEEE 802.1ad QinQ Vlan Stacking
- ❖ IEEE 802.1x
- ❖ IEEE 802.1AB LLDP
- ❖ IEEE 802.1s MSTP
- ❖ IEEE 802.1w RRSTP

- ❖ IEEE 802.3ad Link aggregation
- ❖ IEEE 802.3x
- ❖ Soporte de Sflow o NetFlow
- ❖ Compatible SDN (Software Defined Networks).
- ❖ Soporte de IEEE 802.1x múltiples hosts y múltiples vlans por puerto.
- ❖ Capacidad de patching del sistema operativo ante nuevas vulnerabilidades de seguridad sin necesidad de esperar a nuevos releases de mantenimiento
- ❖ Soporte de SNMPV3.
- ❖ Soporte de Administración vía HTTP/HTTPS
- ❖ Soporte de Administración 100% vía CLI y SSHv2.

Los modelos de switches PoE cumplirán todas las especificaciones mínimas que anteceden y además deberán agregar las siguientes especificaciones:

- ❖ 24 o 48 Puertos 10/100/1000Base TX con soporte PoE (IEEE 802.3af, IEEE 802.3at).
- ❖ Todos los puertos deberán poder soportar PoE IEEE 802.3af en forma concurrente, mientras que para el caso de PoE+ IEEE802.3at podrán hacerlo en modo concurrente con el agregado de una fuente adicional en el switch.
- ❖ Capacidad mínima de PoE Budget 740W para switches de 48 Puertos y 370W para switches de 24 Puertos.
- ❖ Se valorará que dispongan algunos puertos con capacidad HPoE (60W), indicar cuantos se incluyen.

Opcionales

- ❖ Soporte de OSPF, PIM, BGP4 y VRFs instalados y licenciados.
- ❖ IEEE 802.1ag Ethernet CFM
- ❖ Capacidad de soportar IEEE 802.11ac Wave 2 con 2.5Gps/multigigabit en downlinks sobre cableado de cobre tradicional.

- ❖ Capacidad de programación de dispositivos de red (Networking Devops) incluyendo NETCONF, RESTCONF, YANG, Python scripting nativo y hosting de contenedores.
- ❖ Capacidad de ejecutar contenedores, aplicaciones de terceras partes y scripts de manera nativa dentro del switch.
- ❖ Capacidad instalada de poder controlar el acceso a la red y asignar perfiles de red o roles basándose en la identidad de los usuarios en el servidor Radius haciendo uso del standard 802.1x para las estaciones corporativas y de un portal web con SSL para los invitados.
- ❖ Capacidad instalada de Clasificar a cada usuario o dispositivo que requiera conexión a la red por 802.1x, Mac o Captive portal en un PERFIL o ROL, este perfil o rol deberá permitir asociarlo a una VLAN determinada y aplicarle dinámicamente un conjunto de políticas de acceso tipo firewall que permitan controlar el uso de servicios en los puertos de acceso.
- ❖ Capacidad instalada de 802.1x múltiples clientes y múltiples VLANs en el mismo puerto de forma que todos los dispositivos que se conecten detrás de un puerto pasen por un proceso de autenticación 802.1x y cada una de estas autenticaciones pueda ser manejada de manera independiente.
- ❖ Capacidad soporte de portal captivo interno y externo.
- ❖ Capacidad de perfilamiento de dispositivos de IoT
- ❖ Capacidad de IEEE 802.1AE – AES-256 MACsec encryption
- ❖ Capacidad de identificar malware, se valorará identificación sobre tráfico encriptado
- ❖ Capacidad de energización de PoE durante un reload del switch

Cada stack de piso deberá disponer mínimo de 2 Uplinks conectados por FO, OM3, a los switches de CORE, en modo redundante, mediante links de agregación o métodos equivalentes que permitan el balanceo dinámico del tráfico y provean un esquema de mayor disponibilidad en contingencia.

Se deberán cotizar los módulos SFP+ con interface óptica para fibra MM, SFP-10GBASE-SR, que se montarán en los switches de acceso del stack. En el caso de cotizarse módulos que no sean de la misma marca del fabricante de los switches, se deberá asegurar su compatibilidad mediante una carta firmada por el fabricante de estos módulos, expresando esta condición de compatibilidad. Cada stack de piso o nivel incluirá 2 módulos ópticos SFP+ de 10G.

ITEM 2

2 Switches centrales (CORE) con las siguientes características.

Los equipos darán soporte a la infraestructura de backbone del Ministerio de Transporte y Obras Públicas en tecnología 10 Gigabit (802.3ae).

El sistema deberá estar configurado con 2 equipos en modalidad de Virtual Chassis (VC), layer 3, conformando un núcleo que provea enlaces redundantes a los stacks de piso desde cada unidad.

El diseño deberá asegurar la mejor condición a nivel de redundancia y ancho de banda para los enlaces que vinculen los equipos del núcleo entre sí y cada uno tendrá un desempeño no bloqueante para el mayor tráfico teórico previsto.

El núcleo de CORE deberá estar preparado para el soporte de tecnología SDN (redes definidas por software), presentar una extremadamente baja latencia, disponer de servicios para el manejo inteligente de máquinas virtuales basados en perfiles y ofrecer una estructura de malla (fabric) inteligente que facilite la configuración, operaciones y adaptación a cambios dinámicos que sean operados en la red.

La solución deberá ofrecer un esquema de alta disponibilidad y robustez a nivel de la propia redundancia que ofrecen los equipos operando en modo VC, fuentes redundantes, enlaces múltiples redundantes inter-fabric, al tiempo que permitirá un fácil escalamiento a más unidades o adaptarse a cambios en la arquitectura sin afectar las latencias de tráfico sensibles entre servidores y aplicaciones.

El conjunto del núcleo deberá disponer de al menos 80 puertos de 10G, distribuidos en los 2 switches centrales, en configuración redundante a cada stack de piso (2 enlaces de 10G por stack). Los switches centrales también se conectarán en modo redundante, por medio de puertos de 10G con los servidores existentes y demás dispositivos centrales de la red. La configuración solicitada prevé también la posibilidad de un determinado crecimiento sin tener que agregar componentes de hardware y/o licencias para alcanzar el dimensionamiento definido.

Las especificaciones mínimas que deberán incluir cada uno de los switches centrales de núcleo (CORE) se detallan a continuación y sus opcionales:

- ❖ Soporte de 40 interfaces SFP+ 1G/10G.
- ❖ Soporte de puertos a 40G.
- ❖ Soporte de Virtual Chassis o IRF o similar, mínimo 6 unidades. Deben incluirse en la configuración a cotizar, todos los componentes necesarios para conectarse en

esta modalidad (módulos, cables, licencias, etc.) y asegurar contingencia y máxima capacidad de tráfico a nivel de los links inter-fabric.

- ❖ Soporte de fuente primaria, se valorará fuente secundaria “hot swappable”, deberá incluirse la fuente redundante en la configuración a cotizar.
- ❖ Sistema de Ventilación Front-to-back.
- ❖ Ventiladores redundantes extraíbles en caliente, indicar configuración.
- ❖ Compatibilidad con ambientes SDN (Software Defined Networking)
- ❖ Soporte de Listas de control de acceso (ACL)
- ❖ Soporte de relé de Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) y servidor DHCP para IPv4.
- ❖ Soporte de relé de Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) y servidor DHCP para IPv6.
- ❖ Protección avanzada de trama IPv6 (DHCP snooping, protección de anuncio de router y protección source address filter) que proporciona protección frente a una amplia gama de ataques de suplantación de direcciones.
- ❖ Implantaciones de Voz sobre IP (VoIP) simplificadas con la función avanzada de Calidad de servicio automática (Auto-QoS) que configura los dispositivos de telefonía IP en la LAN virtual (VLAN) apropiada con los parámetros QoS correctos para priorizar tráfico de voz.
- ❖ Soporte de 4000 VLANs.
- ❖ Soporte mínimo de 64000 MACS.
- ❖ Autenticación flexible de dispositivos y usuarios con IEEE 802.1x/MAC
- ❖ QoS avanzado y ACL para controlar el tráfico.
- ❖ Protección de sesiones de gestión con Radius, Terminal Access Controller Access-Control System Plus (TACACS+) y autenticación de base de datos local así como sesiones de gestión seguras sobre Secure Sockets Layer (SSL), Secure Shell (SSH) y Simple Network Management Protocol, versión 3 (SNMPv3).
- ❖ Funciones avanzadas de capa 2 con enrutamiento básico de capa 3 para IPv4 e IPv6.
- ❖ Soporte de RIP, RIPng y VRRP.
- ❖ Soporte de L3 avanzado con OSPF, IS-IS, BGP4 instalado y licenciado.

- ❖ Soporte de L3 avanzado para Ipv6 con OSPFv3, BGP4+ instalado y licenciado.
- ❖ Soporte de VRFs instalado.
- ❖ Soporte de IEEE SPB-M IEEE 802.1aq o Trill o MPLS.
- ❖ Rendimiento de conmutación y enrutamiento a la velocidad de cable, no bloqueante.
- ❖ Capacidad de switching de 800 Gbps full-duplex, mínimo
- ❖ Throughput mínimo 720 Mp/s.
- ❖ Latencia sub microsegundo.
- ❖ Soporte de LinkAggregation o Port Channel con hasta 16 interfaces por Enlace lógico.
- ❖ Rendimiento mejorado de VoIP y vídeo con calidad de servicio (QoS) basada en políticas.
- ❖ Soporte de Sflow o Netflow.
- ❖ 8 colas físicas por puertos.
- ❖ Soporte de IGMPv2, IGMPv3 Snooping en IPv4 y MLD en IPv6 instalados y operativos.
- ❖ Gigabit Ethernet IEEE 802.3z o 802.3ab o 1000Base-T.
- ❖ Soporte de interfaces 1000Base-SX, 1000Base-LX, 10Base-SR, 10Base-LR.
- ❖ IEEE 802.1D, Spanning Tree Protocol.
- ❖ IEEE 802.1P QoS.
- ❖ IEEE 802.1Q VLAN Tagging.
- ❖ IEEE MVRP.
- ❖ IEEE 802.1x.
- ❖ IEEE 802.1AB LLDP.
- ❖ IEEE 802.1s MSTP.
- ❖ IEEE 802.1w RRSTP.
- ❖ IEEE 802.3ad Link aggregation.
- ❖ IEEE 802.3x.

- ❖ Soporte de IEEE 802.1x múltiples hosts y múltiples vlans por puerto.
- ❖ Capacidad de patching del sistema operativo ante nuevas vulnerabilidades de seguridad sin necesidad de esperar a nuevos releases de mantenimiento.
- ❖ Soporte de SNMPV3.
- ❖ Soporte de Administración vía HTTP/HTTPS.
- ❖ Soporte de Administración 100% vía CLI y SSHv2.
- ❖ Conformidad con la directiva de RoHS para restricción de substancias peligrosas usadas en equipos eléctricos y electrónicos.

Opcionales:

- ❖ Soporte de puertos universales 1G/10G y FC (Fibre Channel) a 2/4/8Gbps (puede ser mediante el agregado de módulos adicionales)
- ❖ Capacidades y servicios para operación en entornos de Data Centers, Shortest Patch Bridging (SPB-M), Data Center Bridging (DCB X), programabilidad bajo OpenFlow, LAN virtuales extensibles (VxLANs)
- ❖ Protección embebida con un motor de denegación de servicio (DoS) incorporado para impedir los ataques del tráfico no deseado.
- ❖ Soporte de Tri-Color-Market de una y dos velocidades (TCM) para aplicación de políticas con ancho de banda reservado, exceso de ancho de banda y cantidad de burst.
- ❖ Capacidad de soportar IEEE 802.11ac Wave 2 con 2.5Gps/multigigabit en downlinks sobre cableado de cobre tradicional.
- ❖ Capacidad de programación de dispositivos de red (Networking Devops) incluyendo NETCONF, RESTCONF, YANG, Python scripting nativo y hosting de contenedores.
- ❖ Capacidad de ejecutar contenedores, aplicaciones de terceras partes y scripts de manera nativa dentro del switch.
- ❖ Soporte de EOAM.
- ❖ Capacidad de clasificar máquinas virtuales en PERFIL o ROL. Este perfil o rol deberá permitir asociarlo a una VLAN determinada y aplicarle dinámicamente un conjunto de políticas de acceso tipo firewall que permitan controlar el uso de

servicios en los puertos de acceso. Debe incluir todo el licenciamiento requerido para asignar dinámicamente estas políticas de acceso por máquina virtual.

- ❖ Soporte de portal captivo interno y externo.
- ❖ Capacidad de IEEE 802.1AE – AES-256 MACsec encryption.
- ❖ Capacidad de identificar malware, se valorará identificación sobre tráfico encriptado
- ❖ Conformidad con la directiva RoHS recast (EN 50581).
- ❖ Soporte de Deep Packet Inspection.

A cada stack de piso, se conectarán mínimo 2 Uplinks por FO, OM3, desde los switches de CORE, en modo redundante, mediante links de agregación o métodos equivalentes que permitan el balanceo dinámico del tráfico y provean un esquema de mayor disponibilidad en contingencia.

Se deberán cotizar los módulos SFP+ con interface óptica para fibra MM, SFP-10GBASE-SR, que se montarán en los switches de núcleo. En el caso de cotizarse módulos que no sean de la misma marca del fabricante de los switches, se deberá asegurar su compatibilidad mediante una carta firmada por el fabricante de estos módulos, expresando esta condición de compatibilidad. La conexión a cada stack de piso/ nivel, incluirá 2 módulos ópticos SFP+ de 10G.

ITEM 3

Software de administración que permita administrar, gestionar y monitorear la red completa propuesta en la solución. Esta plataforma deberá poder también monitorear y gestionar equipos de terceros que tengan al menos soporte SNMP.

El software deberá ser del mismo fabricante de los switches LAN propuestos y será implementado en su último Release de software liberado oficialmente.

Permitirá su instalación en ambientes virtuales para los cuales deberán ser detallados los requerimientos mínimos exigidos por el fabricante a nivel de recursos y licenciamiento de base para su correcta operación, de acuerdo al alcance de la solución.

A continuación, se detallan las características, servicios y funcionalidades mínimas que deberá soportar la plataforma ofertada y sus opcionales:

- ❖ Soporte de monitoreo sobre SNMPv1, V2c y V3.
- ❖ Soporte de Encripción vía AES para SNMPV3.
- ❖ Descubrimiento automático de dispositivos en la red
- ❖ Soporte de equipos de terceros vía SNMP para monitoreo.
- ❖ Soporte de equipos de red cableados Switches
- ❖ Soporte de equipos de red inalámbricos Access Points.
- ❖ Debe incluir licencias tipo perpetua
- ❖ Visualización con cliente en Web - HTML5/JAVA.
- ❖ Deberá incluir licenciamiento para administración y monitoreo mínimo que abarque la totalidad de los equipos incluidos en la propuesta ofertada
- ❖ Posibilidad de crear mapas de la red mostrando la topología lógica y física de dispositivos de la marca de y terceros. Visualización de links, subredes, layer 2 y status de dispositivos en tiempo real.
- ❖ Los mapas deben poderse crear de forma automática.
- ❖ Los dispositivos en el mapa deben tener un código de color para denotar su estado y sus alarmas.
- ❖ Posibilidad de crear diferentes mapas para diferentes administradores.
- ❖ Dashboard personalizable por administrador.
- ❖ Diferentes niveles de acceso de cada administrador a la herramienta.
- ❖ Administración centralizada de políticas de seguridad
- ❖ Administración centralizada de VLANs
- ❖ Administración centralizada de esquemas de QoS centralizado
- ❖ Administración centralizada de Seguridad de los Switches

- ❖ Automatización y despliegue centralizado de scripts para automatización de funciones
- ❖ Soporte de graficas de puertos listados por consumo de tráfico.
- ❖ Soporte de graficas de predicción de consumo de tráfico en puertos ethernet.
- ❖ Soporte de detección de anomalías de tráfico en puertos Ethernet.
- ❖ Soporte de colector de SFLOW o NETFLOW incluido.
- ❖ Graficador de estadísticas generadas vía SFLOW o NETFLOW incluido.
- ❖ Graficador de aplicaciones vía SFLOW o NETFLOW.
- ❖ Graficas de Usuarios que consumen la mayor cantidad de tráfico (de estadísticas SFLOW o NETFLOW)
- ❖ Posibilidad de crear diferentes tipos de reportes ejecutivos y técnicos
- ❖ Generación automatizada de reportes
- ❖ Envío automático de reportes vía email
- ❖ Soporte de responders para alarmas de notificación automática vía email
- ❖ Debe incluir motor de búsqueda de dispositivos por MAC en la red.
- ❖ Debe incluir motor de búsqueda de dispositivos por IP en la red.
- ❖ Visualización diferente por administrador dependiendo la zona o mapa que administre.

Opcionales:

- ❖ Cliente SSH incluido
 - ❖ Capacidad de motor Cuarentena automática de dispositivos maliciosos en la red.
 - ❖ Notificación vía correo cuando algún dispositivo se ponga en cuarentena de forma automática.
 - ❖ Capacidad de tener mecanismos de ahorros de energía en los switches.
-

Con respecto al ítem 5 deberá entenderse que la evaluación técnica y económica se realizará teniendo en cuenta los siguientes factores y ponderaciones:

ITEM 5

EVALUACIÓN

Se realizará la evaluación técnica y económica teniendo en cuenta los siguientes factores y ponderaciones:

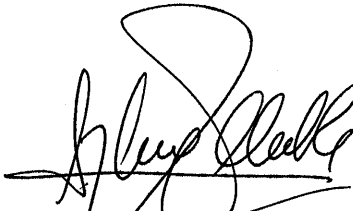
- 1) Propuesta Técnica – 60 %
 - a. Capacidad y funcionalidades – 25 %
 - i. Especificaciones mínimas – 20 %
 - ii. Especificaciones opcionales – 5%
 - b. Antecedentes – 10 %
 - c. Instalación, configuración y soporte – 15 %
 - d. Presentación – 5 %
 - e. Capacitación – 5 %

- 2) Propuesta económica – 40 %

Se considerará el costo de la solución con 3 años de soporte técnico y todos los opcionales para la evaluación.

El puntaje de cada oferta estará dado por la suma de 1 + 2. La propuesta seleccionada será la que obtenga el puntaje mayor en la suma de 1 +2 y cumpla sustancialmente con lo requerido.

Montevideo, 11 de diciembre de 2017.-



Esc. SYLVIA CHEBLE
ASESORA DIRECCIÓN GENERAL
M.T.O.P.