ANEXO TÉCNICO
EQUIPOS DE CONECTIVIDAD

En el presente anexo, se describen las especificaciones técnicas que debe tener en cuenta el proveedor para la elaboración de su cotización, siendo importante aclarar que las condiciones aquí descritas deben ser cumplidas en su totalidad por el proveedor, durante la ejecución del contrato derivado del presente proceso de contratación.

El proveedor debe indicar dentro de su propuesta el cumplimiento de la totalidad de las especificaciones técnicas establecidas en el presente documento.

El proveedor debe ofertar la totalidad de los equipos, elementos y actividades necesarias, para garantizar el desarrollo del objeto, el cual es "ADQUIRIR E INSTALAR UNA SOLUCIÓN DE NETWORKING PARA LA SECRETARÍA DISTRITAL DE GOBIERNO".

Alcance del contrato: El objeto del contrato está encaminado a la modernización de los equipos activos de red que tiene actualmente la ENTIDAD, se necesita la adquisición, instalación y configuración de una solución de equipos de red para la ENTIDAD.

CLASIFICADOR DE BIENES Y SERVICIOS

SEGMENTO	FAMILIA	CLASE	NOMBRE DE LA CLASE
43000000	43220000	43221700	Equipo fijo de red y componentes
43000000	43220000	43222600	Equipo de servicio de red
43000000	43230000	43232800	Software de administración de redes
43000000	43230000	43232900	Software para trabajo en redes
43000000	43220000	43221800	Dispositivos de red Óptica
43000000	43220000	43223300	Dispositivos y equipos para instalación de conectividad de redes y Datacom
81000000	81110000	81111800	Servicios de sistemas y administración de componentes de sistemas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS

El proveedor debe suministrar los componentes de Switching, cableado, accesorios y todos aquellos componentes de instalación física necesarios para garantizar que la solución quede instalada en perfectas condiciones.

Los componentes de la solución deben cumplir los requerimientos técnicos mínimos solicitados en el presente documento.

Se debe proveer una solución de propósito específico tipo appliance para las sedes definidas por la entidad.

Los equipos suministrados, deberán ser nuevos no remanufacturados ni modificados.

El proveedor deberá suministrar todos los medios tecnológicos para la implementación de la solución de networking.

Los equipos no pueden estar anunciados en fin de venta por parte de los fabricantes.

Todos los equipos de la solución propuesta deben ser monomarca

El proveedor deberá entregar todos los transceivers necesarios, compatibles y garantizados en funcionamiento con el switch de acuerdo con los puertos solicitados. Preferiblemente los transceiver deben ser de la misma marca del Switch.

CANTIDAD DE SWITCHES REQUERIDOS

SWITCH CORE

Característica	Requerimiento Mínimo
Cantidad	**2 SWITCH**
1	**Condiciones Generales**
1.1	-El contratista debe realizar el servicio de suministro, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de una solución switch core para la Secretaría Distrital de Gobierno, en alta disponibilidad. -La solución propuesta debe ser switch de alta gama diseñados para redes empresariales que requieren un alto rendimiento y capacidades avanzadas de administración de red y alta disponibilidad. -Switch L2/L3. -Alto rendimiento: Switch diseñados para ofrecer un rendimiento excepcional en entornos de red de alta demanda, con velocidades de hasta 1/10 Gbps y uplink de 40/100 Gbps. -Capacidad de escalabilidad: La solución debe manejar grandes volúmenes de tráfico de red y escalable para adaptarse al crecimiento de la red. -**Diseño modular: Los switches deben configurarse con varios módulos de expansión para adaptarse a las necesidades específicas de la red.** **Formato fijo:** El cual debe garantizar las especificaciones técnicas en cuanto a troughput y rendimiento equivalente al de una solución modular. -Administración avanzada: Los switches deben venir con características avanzadas de administración de red, como VLAN, QoS, VXLAN, enrutamiento, seguridad y monitoreo. -Alta disponibilidad: Los switches deben estar diseñados para garantizar una alta disponibilidad de la red garantizando la interconexión entre los switches, con características como fuentes de alimentación redundantes reemplazables en caliente, ventiladores redundantes que puedan ser remplazados sin interrumpir el funcionamiento y capacidades de conmutación rápida en caso de fallo.
2	**CONECTIVIDAD**
2.1	Dos switches Core operando en alta disponibilidad mediante protocolos que garanticen la interconexión entre los switches, como MLAG (Multi-Chassis Link Aggregation, LACP) o equivalentes.

	Cada switch deberá operar de forma independiente con su propio plano de control, permitiendo que ambos switches estén activos simultáneamente (Active-Active) para maximizar el uso del ancho de banda disponible. Se deben incluir todos los cables necesarios para la implementación de alta disponibilidad.
2.2	• Mínimo 96 puertos RJ-45 de 1/10 Gbps (autosensing) • Mínimo 24 puertos SFP/SFP+ que soporten 1G/10G • Mínimo 8 puertos QSFP+/QSFP28 que soporten 40G/100G Nota: se deben entregar todos los transceivers necesarios, compatibles y garantizados en funcionamiento con el switch de acuerdo con los puertos solicitados.
2.3	Un puerto de gestión dedicado para acceso GUI y CLI.
2.4	Un puerto de consola serie sobre RJ-45 o USB C compatible con cables de consola.
3	**ESTANDARES DE RED**
3.1	STP - 802.1w (RSTP) - 802.1s (MSTP). - soportando múltiples instancias por VLAN (p. ej., MSTP, PVST+ o equivalentes). Se recomienda una convergencia rápida ante fallos, o mecanismos equivalentes de la solución (p. ej., LACP/MLAG equivalente, buenas prácticas y ajustes de temporizadores) que aseguren la continuidad del servicio. La verificación se realizará en pruebas de aceptación
3.2	VLAN - Aislamiento automático en VLANs por MAC/IP/protocolo. - VXLAN estáticos y dinámicos o equivalente - Multichassis Link Aggregation (MLAG o similar). -IGMP para multicast en L2. - Private VLAN (PVLAN). - IEEE 802.3ad LACP. - LLDP (Link Layer Discovery Protocol).
3.3	ROUTING - Rutas estáticas IPv4/IPv6 - RIPv2 / RIPng - OSPFv2 / OSPFv3 - ECMP (Equal-Cost Multi-Path) - Policy-Based Routing (PBR) (opcional) - Soporte Dual Stack IPv4/IPv6
3.4	DIRECCIONAMIENTO - ARP: estático, gratituous ARP, proxy ARP o inspección ARP dinámica - DNS: cliente o uRPF (unicast reverse-path forwarding) - DHCP: relay, server, cliente
3.5	MULTICAST - MLD para IPv6, v1 o v2 - IGMP

3.6	ENCOLAMIENTO Al menos: - Strict Priority y/o Egress Priority Tagging o equivalentes - Deficit WRR (DWRR) y/o Explicit Congestion Notification o mecanismos equivalentes.
3.7	SERVICIO - Soporte para 802.1p - Soporte para monitoreo activo de desempeño de servicios (TWAMP, Y.1731, ICMP Ping, UDP Jitter, o equivalentes), con capacidad para medir métricas como latencia, jitter, pérdida de paquetes y disponibilidad, y generar alertas automáticas. -Soportar telemetría avanzada mediante el estándar NetFlow, sFlow v5 o IPFIX o protocolos similares que cumplan la misma función de telemetría avanzada.
3.8	AUTENTICACIÓN - LDAP/SSL LDAP seguro (opcional) - RADIUS - Autenticación mediante estándares AAA (RADIUS, TACACS+, o equivalentes) con soporte para cifrado.
3.9	GESTIÓN Acceso seguro a la gestión cifrando el tráfico (CLI, GUI, MIB) por medio de SSHv2, HTTPS, SNMPv3.
3.10	ASEGURAMIENTO DE PUERTOS Y VLAN Al menos: - ACLs para IPv4/IPv6 (protección del plano de control o funcionalidad equivalente). - Aislamiento de puertos/VLAN (ej: PVLAN, Protected Ports o equivalente funcional) -Soporte para EST o SCEP o ACME o funcionalidad equivalente. -Port Security (MAC específicas). -MAC Lockdown (direccionamiento estático) o funcionalidad equivalente. -BPDU Filter y Guard. - Protección contra bucles (ej: Loop Guard, UDLD, Loop Detect o equivalente) - Control de tormentas (broadcast/unicast/multicast) con umbrales
3.11	ADMINISTRACIÓN - Administración CLI estándar, GUI, API REST -Exportación de telemetría mediante estándares (IPFIX o sFlow o equivalente) - IPFIX o equivalente - Capacidad de Restricción de Múltiples niveles de privilegios. - Capacidad para monitoreo via syslog. - SNMP (v2c/v3) - TFTP, SFTP, SSH - NTP y/o SNTP - Port Mirroring (mínimo 4 grupos) o funcionalidad equivalente - Plataforma de análisis integrada o compatible con: - Correlación de eventos

	- Alertas automatizadas - Integración mediante APIs abiertas
4	**INTEROPERABILIDAD IPv4 – IPv6**
4.1	Deberá soportar funcionalidad IPv6 nativa, firmware o licencia, siempre que esté soportada y cumpla con los estándares y los tiempos de latencia sean óptimos.
5	**RENDIMIENTO**
5.1	Switching Escalable, mínimo 6 Tbps (total con ambos switches) Compatible con múltiples tipos de interfaces (RJ-45, SFP, QSFP) Throughput mínimo 1.5 Tbps - Soportar mínimo 4094 VLAN (conforme a IEEE 802.1Q: VLAN IDs utilizables 1–4094

SWITCH DE DISTRIBUCIÓN

Característica	Requerimiento Mínimo
Cantidad	2 SWITCH
1	**Condiciones Generales**
1.1	- El contratista debe realizar el servicio de suministro, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de un switch de distribución para la Secretaría Distrital de Gobierno. - Switch L2/L3. - Alto rendimiento: Switches de formato fijo para ofrecer un rendimiento excepcional como capa de agregación de fibra, con una capacidad de switching mínimo de 200 Gbps, una tasa de reenvío (Throughput) mínimo de 150 Mpps y una densidad de 24 puertos 1G/10G SPF/SFP+. Se debe garantizar mínimo 12 puertos RJ 45 para las conexiones actuales con los transceivers o modulares. - Capacidad de escalabilidad: La solución debe manejar grandes volúmenes de tráfico de red y escalable para adaptarse al crecimiento de la red. - Administración avanzada: Los switches deben venir con características avanzadas de administración de red, como VLAN, QoS, enrutamiento, seguridad y monitoreo. - Deben permitir el ruteo entre VLANs (Inter-VLAN Routing) - Soporte de protocolos de ruteo dinámico - Enrutamiento estático. - Gestión SNMP (Simple Network Management Protocol) - QoS (Quality of Service) - Fuentes de poder redundantes (Hot-Swap) - Ventiladores redundantes
2	**CONECTTIVIDAD**
2.1	Dos (2) switches de distribución de 24 puertos y sus cables de conectividad
2.2	24 puertos SFP/SFP+ por cada switch de distribución, 12 puertos SFP/SFP+, + 12 puertos 1G RJ-45 (Ethernet), con capacidad de operar a 1G/10G según requerimiento." Los puertos deberán soportar transceivers SFP+ compatibles con estándares de la industria

	para garantizar flexibilidad en la selección de medios de transmisión. Nota: Se deben entregar todos los transceivers necesarios de acuerdo con los puertos solicitados. Se debe garantizar mínimo 12 puertos RJ 45 para las conexiones actuales con los transceivers o modulares
2.3	Un puerto de gestión dedicado para acceso GUI y CLI.
2.4	Un puerto de consola serie sobre RJ-45 o USB C compatible con cables de consola
3	**SEGURIDAD**
3.1	Control de acceso: El switch debe soportar el estándar IEEE 802.1X MACsec (IEEE 802.1AE) RADIUS / TACACS+ o equivalentes Private VLAN o mecanismo equivalente
3.2	Seguridad de puertos: Debe permitir configurar listas de control de acceso (ACLs)
3.3	Prevención de ataques DDoS
3.4	VLANs: Soporte para crear y gestionar múltiples VLANs (hasta 4,094 VLANs).
3.5	Protocolos de redundancia: - Capa 2: STP/RSTP/MSTP (IEEE 802.1D/w/s) - Capa 3: VRRP (RFC 5798) o equivalente"
3.6	Link Aggregation (LACP): El switch debe soportar LACP (Link Aggregation Control Protocol) para combinar múltiples enlaces físicos en un único canal lógico de alta velocidad.
3.7	Seguridad en la Administración del Switch SSH v2 (Secure Shell versión 2) HTTPS para GUI / Web UI SNMPv3 (Simple Network Management Protocol v3) ACLs (Access Control Lists)
3.8	Protección contra ataques en la red Validación de ARP (DAI o equivalente) DHCP Snooping o funcionalidad equivalente IP Source Guard o funcionalidad equivalente Port Security (Seguridad de puerto) Control de tormentas de broadcast/multicast (Storm Control)
3.9	Redundancia y Alta Disponibilidad Segura Protocolo estándar de redundancia de gateway (VRRP o equivalente) Spanning Tree Protocol (STP, RSTP, MSTP)
4	**INTEROPERABILIDAD IPv4 – IPv6**
4.1	Deberá soportar funcionalidad IPv6 nativa, firmware o licencia, siempre que esté soportada y cumpla con los estándares y los tiempos de latencia sean óptimos.

SWITCH DE BORDE

Característica	Requerimiento Mínimo
Cantidad	**24 SWITCH**
1	**Condiciones Generales**
1.1	- El contratista debe realizar el servicio de suministro, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de 24 switch para la Secretaría Distrital de Gobierno. - El equipo deberá tener un PoE Budget (disponibilidad de energía para PoE) de al menos: Switch de 48 puertos: hasta 740W. - El switch debe soportar funciones avanzadas de alimentación PoE, incluyendo la continuidad energética a dispositivos críticos durante reinicios o reinicialización, o mecanismos equivalentes según el fabricante. - Mínimo 4 puertos SFP+ de 10G por switch, para conexión redundante hacia la capa de distribución y capacidad de operación en alta disponibilidad mediante tecnologías de stacking físico, stacking virtual o arquitectura de gestión unificada equivalente del fabricante. Capacidad de gestión unificada de al menos 8 switches de borde, ya sea mediante stack físico, virtual o arquitectura equivalente.
2	**CONECTIVIDAD**
2.1	Veinte y cuatro switches de borde y sus cables de conectividad.
2.2	48 puertos 10/100/1000 Mbps (Gigabit Ethernet) RJ45. Soporte para PoE+ (IEEE 802.3at) Transceivers propietarios (preferiblemente) y/o estándar. Switching mínimo de 176 Gbps y Throughput mínimo de 130 Mpps
2.3	Un puerto de gestión dedicado para acceso GUI y CLI.
2.4	Un puerto de consola serie sobre RJ-45 o USB C compatible con cables de consola
3	**SEGURIDAD**
3.1	IEEE 802.1X (autenticación por puerto) Protección contra DHCP spoofing Validación de tablas ARP Filtrado de IP/MAC de origen ACLs (Listas de control de acceso) Port Security Storm Control Administración segura: SSHv2, SNMPv3, HTTPS
3.2	GESTIÓN Acceso seguro a la gestión cifrando el tráfico (CLI, GUI, MIB) por medio de SSHv2, HTTPS, SNMPv3
3.3	ASEGURAMIENTO DE PUERTOS Y VLAN Al menos: - ACLs para IPv4/IPv6 (protección del plano de control). - Aislamiento de puertos/VLAN (PVLAN, Protected Ports o equivalente). -Soporte para EST, SCEP o ACME o funcionalidad equivalente. -Port Security (MAC específicas). - Fijación estática de direcciones MAC - BPDU Filter y Guard o funcionalidad equivalente - Prevención de bucles (Loop protection)

	-Protección contra unicast, broadcast y multicast con umbrales configurables.
3.4	ADMINISTRACIÓN 1. Interfaces de gestión: - CLI estándar - GUI web responsive - API REST o equivalente 2. Telemetría: - Exportación de flujos via IPFIX o equivalente - Soporte para OpenConfig/gNMI (Opcional) - Integración con SIEMs mediante: * Syslog (RFC 5424) o equivalente * Protocolos estándar de monitoreo 3. Seguridad: - RBAC con ≥5 niveles de privilegio o equivalente - Autenticación via RADIUS/TACACS+ o equivalente - Cifrado TLS 1.2+ para todas las interfaces o equivalente 4. Herramientas avanzadas: - Port Mirroring (4 sesiones mínimas) - Soporte para análisis predictivo, mediante APIs abiertas para integración con terceros o equivalente y exportación de datos en formatos estándar (p. ej., JSON, CSV, XML, YAML, Protobuf) o equivalente y/o protocolos de telemetría (Syslog, SNMP traps, NetFlow/IPFIX, sFlow, gNMI/gRPC) o equivalentes, con evidencia documental de compatibilidad
3.5	Energía y Hardware Fuente de poder Hot-Swap y redundante Certificación 80 Plus / Energy Star para las fuentes de poder (PSU) o equivalente UL/IEC 60950-1 o 62368-1 IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
4	**INTEROPERABILIDAD IPv4 – IPv6**
4.1	Deberá soportar funcionalidad IPv6 nativa, firmware o licencia, siempre que esté soportada y cumpla con los estándares y los tiempos de latencia sean óptimos.

Condiciones generales

La Entidad requiere la adquisición, configuración e instalación, de soluciones de conectividad de Switches de Core y Switch de Borde para la Secretaría Distrital de Gobierno, buscando una segmentación adecuada de la red y mejoras en la visibilidad, control centralizado y seguridad de la red de la mano con la mejora en la experiencia de usuario en cumplimiento de la misionalidad de la Entidad.

ITEM	OTRAS CONSIDERACIONES
	PLATAFORMA DE GESTIÓN Y MONITOREO
1	**CONDICIONES GENERALES**

1.1	El contratista debe realizar el servicio de suministro, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de la plataforma de monitoreo y gestión unificada para la solución de red de los elementos propios de este proceso. El costo de este servicio deberá estar incluido en cada uno de los componentes ofertados.
2	**CERTIFICACIONES**
2.1	El proveedor debe presentar documento vigente expedido por el fabricante y dirigida a la Secretaría Distrital de Gobierno, donde lo certifique como canal autorizado para distribución y comercialización de las soluciones de elementos de redes ofertada, incluyendo la referencia del tipo de membresía, con fecha no mayor a 30 días.
2.2	La solución debe tener certificación de fábrica para mínimo cinco (5) años de fin de vida útil.
2.3	El fabricante de la solución debe estar ubicado en el Cuadrante Líder o visionarios Mágico Gartner para soluciones de acceso LAN Wired and Wireless en alguno de los dos últimos años (2024 o 2025). Debe presentar el informe de Gartner.
2.4	El fabricante debe entregar los cables de stacking compatibles con los switches de la marca ofertada.
3	**SOPORTE, GARANTÍA Y MANTENIMIENTO**
3.1	La solución ofertada debe incluir soporte y garantía de fábrica durante 3 años a partir de la puesta en funcionamiento, en la modalidad 7X24x4 (siete días a la semana, veinticuatro horas al día, con un tiempo de respuesta de cuatro horas) para la solución ofertada a la entidad. La garantía de fábrica deberá incluir al menos: - Soporte telefónico. - Reemplazo de hardware. - Actualizaciones de software, el soporte deberá incluir actualizaciones de firmware, acceso al portal de soporte del fabricante y recursos técnicos y base de conocimiento. Nivel de soporte 1 para atención remota, 2 para atención en sitio y 3 para soporte de especialista y escalamiento a fabrica.
3.2	Se deben realizar dos (2) mantenimientos preventivos al año en los que se revise el estado de salud de la solución y se presenten recomendaciones para el buen funcionamiento de la misma.
	El contratista deberá atender y resolver cualquier problema técnico de la solución, en diferentes tipos de acceso (telefónico, e-mail, acceso remoto o presencial en ciudades e intermedias en caso de que así se requiera), este soporte deberá ser suministrado por personal especializado en la herramienta ofertada. Falla severidad Leve: tiempo de atención 4 horas. Tiempo de solución 2 días. Falla severidad Media: Tiempo de atención 2 horas. Tiempo de solución 1 día. Falla severidad Alta: Tiempo de atención 1 hora. Tiempo de solución 4 horas.
3.3	En caso de presentarse un incidente que conlleve a indisponibilidad de la solución, el proveedor debe proveer un equipo de soporte durante el tiempo que tarde la solución del incidente, sin que esto genere costos adicionales para la entidad.
3.4	Los equipos deben ser nuevos (no se aceptarán remanufacturados, usados u oem).
3.5	Los equipos deben contar con doble fuente de alimentación.
3.6	El proveedor debe entregar un documento final con la topología y distribución de puntos de la solución implementada.
4	**TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN**
4.1	El proveedor debe realizar mínimo 20 horas de transferencia de conocimiento sobre el funcionamiento de la solución para mínimo 3 usuarios.
4.2	El proveedor debe entregar a la Entidad, el documento con la arquitectura y configuración específica actualizada de las soluciones.

5	**CONFIDENCIALIDAD**				
5.1	El proveedor se obliga a no suministrar ni publicar ninguna información que obtenga o conozca con ocasión de la ejecución del contrato; así como sobre los lugares a los cuales tenga acceso con ocasión de su desarrollo y sea revelada información marcada como confidencial.				
6	**PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO**				
Ítem	**Cargo**	**Cant.**	**% de Dedicación**	**Estudios mínimos requeridos**	**Experiencia mínima requerida**
1	Gerente del proyecto:	1	Por demanda según requerimientos del proyecto con disponibilidad inmediata	Profesional en ingeniería de sistemas o electrónica o de telecomunicaciones o afines, con especialización o maestría en gerencia de proyectos o afines a su carrera profesional o certificación vigente PMP	Experiencia en mínimo 3 proyectos ejecutados en Implementación de soluciones de redes de datos durante los últimos 5 años
2	Ingeniero Implementador y/o de Soporte:	1	Por demanda según requerimientos del proyecto con disponibilidad inmediata	Ingeniero de Sistemas o Ingeniero de Telecomunicaciones o Ingeniero Electrónico o afines con certificación de especialista y/o implementador por parte del fabricante de la solución.	Mínimo tres (3) proyectos ejecutados implementando y/o configurando soluciones de redes de datos durante los últimos 5 años.
3	Técnico de Apoyo	1	100% durante fase de implementación y soporte	Mínimo Técnico o Tecnólogo en Sistemas o Telecomunicaciones o Electrónica o afines con certificación de especialista y/o implementador por parte del fabricante de la solución.	Haber participado en mínimo 2 proyectos relacionados con la implementación y/o configuración de soluciones de redes de datos.

Nota: Las hojas de vida deberán presentarse en el término de ocho (8) días hábiles posteriores a la firma del contrato.

PLAZO DE EJECUCIÓN: Hasta el 31 de diciembre de 2025.

MARIO ALEXANDER ORTIZ SALGADO
Director de tecnologías e información

Elaboró: Jorge Espitia Ruiz – Profesional DTI.
Aprobó/Revisó: Manuel Alejandro González – Contratista DTI.