ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESTUDIO PREVIO 41255

Objeto: "Adquirir e Implementar la Solución Integral de Switches de Telecomunicaciones para el Distrito de Medellín"

1. SWITCHES, COMPONENTES Y LICIENCIAS

A continuación, se hace la descripción técnica correspondiente por ítem.

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad estimada:**	**1**
4	**Chasis**	**Fijo de 1RU** apto para instalación en rack estándar de 19 pulgadas, incluyendo kit de montaje (orejas o kit de rackeo) suministrado por el fabricante.
5	**Puertos Downlink**	**48 puertos SFP+/SFP28 (1/10/25 Gbps) operando en full-duplex.** Los 48 puertos SFP28 deberán ser compatibles con módulos ópticos (transceivers) que soporten velocidades de operación de 1 Gbps (SFP), 10 Gbps (SFP+), y 25 Gbps (SFP28) hot-plug, tanto para fibra multimodo como monomodo, y soportar agregación de enlaces (LACP 802.3ad) para incrementar el ancho de banda hacia switches de distribución o Core. Los puertos deben permitir el reemplazo en caliente sin interrupción del servicio.
6	**Puertos Uplink**	**Como mínimo 4 puertos QSFP28 de 40/100 Gbps. Operando en full-duplex.** Los puertos QSFP28 deben ser compatibles con transceivers de velocidades desde 40 Gbps hasta 100

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
		Gbps. hot-plug, tanto para fibra multimodo como monomodo, y soportar agregación de enlaces (LACP 802.3ad) para incrementar el ancho de banda hacia switches de distribución o Core. Los puertos deben permitir el reemplazo en caliente sin interrupción del servicio.
7	**Puertos**	No se aceptan switches de Distribución con puertos de Cobre (Base-T)
8	**Power over Ethernet (PoE)**	No se requiere Power over Ethernet (PoE) para los switches de la solución. NO deben manejar alimentación eléctrica a través de Power over Ethernet (PoE).
9	**Switching Capacity**	Deben tener una capacidad de switching (**Switching Capacity**) de **3,2 Tbps** o superior en full duplex.
10	**Throughput**	Deben tener una capacidad de **Throughput total (Forwarding Capacity)** de **1000 Mpps** o superior
11	**Memory Buffer**	Shared Buffer (Buffer compartido): **18 MB** como mínimo.
11.1.		Se debe garantizar que los switches de la solución no manejen sobresuscripción (Non-blocking).
12	**Fuente de Alimentación**	Deben tener como mínimo doble fuente de alimentación instaladas y operativas desde la entrega del equipo. Debe incluir los cables. En caso de falla de una de las fuentes, la otra debe tener la capacidad de mantener la operación del switch al 100%. Deben permitir ser reemplazadas sin interrumpir el servicio **(hot-swap)**. **El valor de las fuentes, así como su instalación y correcto funcionamiento deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado.**
12.1		Compatibilidad con voltaje de entrada 110–240 V AC, 50/60 Hz, adecuado para instalación en Colombia (enchufe tipo B o compatible con tomas de corriente locales).

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
12.2		Deberá incluir cable de alimentación con conector estándar utilizado en Colombia (tipo B o compatible con tomas locales), sin necesidad de adaptadores externos.
13	**Ventiladores**	Deben tener como mínimo doble ventilador. En caso de falla de un ventilador, el otro debe tener la capacidad de mantener la operación del switch al 100%. Deben permitir ser reemplazadas sin interrumpir el servicio (hot-swap). **El valor de los ventiladores, así como su instalación y correcto funcionamiento, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado.**
13.1		Flujo de aire: Debe ser Front to back. (De adelante hacia atrás)
13.2		Garantizar que los componentes de hardware de los switches ofertados, como fuentes, ventiladores, transceivers, entre otros, sean nuevos y no remanufacturados. Deben permitir ser reemplazados sin interrumpir el servicio **(hot-swap)**. Esto significa que NO deberá existir impacto ni en la conectividad, ni en el performance, ni en la administración de los equipos, cuando los componentes de hardware sean insertados o removidos.
14	**Compatibilidad**	El switch de Distribución de la solución ofertada debe ser compatible con switches de Core y de acceso de otros fabricantes. **Con los switches de Core y de acceso instalados actualmente en el edificio principal de la entidad CAD y Plaza de la Libertad** referencias: ALCATEL OS6900, OS2360, Cisco Catalyst 2960S, 2960X, 2960G. La compatibilidad de interconexión puede implementarse utilizando protocolos estándar (puertos troncales, puertos de acceso, enrutamiento estático y/o dinámico, u otros mecanismos).

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
15	**Interconexión de los Switches de Distribución por los Puertos Uplink QSFP28:**	Especificar en la ficha técnica, datasheet o certificación emitida por el fabricante, la forma en la cual se hace la interconexión de los switches de Distribución ofertados, a través de los puertos **UPLINK QSF28:** 1-Interconexión por puertos QSFP28 utilizando **Gbics y Fibras.** 2-Interconexión por puertos QSFP28 utilizando **cables de interconexión Twinax / DAC o similares.** 3-Interconexión por puertos QSFP28 utilizando otro método y dispositivos diferentes a los dos anteriores.
15.1		**CANTIDAD Y COSTO DE LOS IMPLEMENTOS PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SWITCHES DE DISTRIBUCIÓN POR LOS PUERTOS UPLINK QSFP28:** 1-Si la interconexión se hace utilizando **Gbic y Fibras**, se debe incluir en la solución las cantidades y el costo total de **los Gbics y de las Fibras requeridos.** 2-Si la interconexión se hace utilizando **cables de interconexión Twinax / DAC o similares,** se debe incluir en la solución la cantidad y el costo total de **los cables requeridos.** 3-Si la interconexión se hace utilizando otros métodos y dispositivos, se debe incluir en la solución la cantidad y el costo total de **todos los implementos requeridos.**
15.2		El switch debe soportar la creación de un Único Switch Virtual Lógico (Virtual Switching System / Stacking Avanzado), permitiendo la operación en modo Activo-Activo entre los dos equipos.

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
15.3		**REQUISITO IMPORTANTE:** La interconexión entre todos los switches de Distribución de la solución debe hacerse por los puertos UPLINK QSFP28. **NO** se admiten interconexiones entre los switches de Distribución utilizando los puertos DOWNLINK SFP28.
15.4		Los switches de la solución deben permitir operarse como un único switch virtual lógico, permitiendo compartir y distribuir los recursos físicos, lógicos y cargas de operación.
16	**Separación de Planos**	Los switches ofertados deben tener separado el plano de control del plano de datos.
17	**Actualizaciones**	Los switches ofertados deben permitir realizar actualizaciones sobre ellos sin que se interrumpa el servicio, esto significa que cuando se les haga una actualización, deben funcionar con la configuración actual hasta que se confirme la aplicación de la nueva configuración.
18	**Rollback de configuración**	Los switches ofertados deben permitir realizar la restauración a la última configuración anterior estable, de una manera rápida y fácil.
19	**Sistema Operativo**	Uniformidad del Sistema Operativo (OS): La solución ofertada debe pertenecer a una familia de productos que utilice un único Sistema Operativo o versión unificada del OS a través de las gamas de Core, Distribución y Acceso del mismo fabricante.
20	**Telemetría de red**	Los switches deben soportar la función de **Telemetría de red** para ser supervisados mediante protocolos como: SNMP v1/v2c/v3, Netconf, Sflow, Restconf, Netflow, Netstream, Openflow y/o similares o equivalentes según el fabricante.

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
21	**Autonomía**	El funcionamiento y la configuración de los switches ofertados debe poder hacerse de forma autónoma e independiente. Las funcionalidades y las configuraciones de los switches no deben depender de una consola de administración.
22	**Gestión y Control de Tráfico**	Los switches ofertados deben soportar la función de Traffic shaping y/o funcionalidades similares.
23	**Control de Acceso a la Red**	Los switches ofertados deben soportar el protocolo Radius y el protocolo Radius CoA (Change of authorization).
24	**Calidad de Servicio**	Los switches ofertados deben soportar la función de priorización de protocolos.
24.1		Los switches ofertados deben soportar la característica de priorización de tráfico. (Por ejemplo, protocolo SIP de Telefonía IP).
25	**Enrutamiento**	Deben soportar: IP routing, rutas estáticas, RIPv1 / 2, RIPng, OSPF v2/v3 y/o IS-IS / IS-ISv6, BGP/BGP+, BGP4+, I, VRRP, VRRP load balancing, VRF o similares.
26	**Control de Acceso Administrativo**	Los switches de Distribución de solución ofertada deben soportar los protocolos TACACS o TACACS+ y/o homólogos que cumplan las mismas funciones. **La solución debe cumplir específicamente con este requisito, porque la autenticación en el Distrito de Medellín es la AAA (Authentication, Authorization, Accounting), que exige compatibilidad con uno de los anteriores.**
27	**Virtualización y Segmentación**	Los switches deberán incluir y soportar VxLAN. El equipo deberá soportar e incluir BGP, BGP-EVPN, BGP4+.
28	**Redireccionamiento**	Los switches ofertados deben soportar la funcionalidad de "Redireccionamiento de URL".
29	**Direccionamiento IP**	Deben soportar: IPv4, IPV6 y Dual Stack.

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
30	**Protocolo IPv4**	IPv4 hosts: 32K como mínimo. IPv4 routes: 32K como mínimo.
31	**Protocolo IPv6**	RFC 1981 Path MTU Discovery Features RFC 2460 Internet Protocol, Version 6 (IPv6) RFC 2474 Definición del campo de servicios diferenciados (DiffServ) en los encabezados IPv4 e IPv6. RFC **RFC 4760 Multiprotocol BGP (MP-BGP)**. RFC 4443 ICMP for IPv6 RFC 4861 Neighbor Discovery for IPv6 RFC 4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration RFC 5059 Bootstrap Router (BSR) RFC 5308 OSPFv2 / v3 y/o IS-IS / IS-ISv6 for IPv6 y/o Draft-ietf-isis-ipv6-06 (RFC 7775). IPv6 Management support (telnet, FTP, TACACS o TACACS+, RADIUS, SSH, NTP y similares) IPv6 RA Guard o similares (Seguridad capa 2) LAG load balancing: Based on layer 2, IPv4 or IPv6 headers VRF-Lite (IPv6 VRF with OSPFv2 / v3 y/o IS-IS / IS-ISv6, BGPv6,) IPv6 hosts: 32K como mínimo IPv6 routes: 32K como mínimo

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
		Multicast PIM-SM / SSM, IGMP v1 / v2 / v3 RFC 2362 PIM Sparse Mode o RFC 3973 PIM Dense Mode RFC 4601 PIM-SM Opcional: RFC 3446 - Memorandum Anycast Rendezvous Point (RP) mechanism using Protocol Independent Multicast (PIM) and Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) Estas funcionalidades deberán estar disponibles de forma nativa en el sistema operativo del equipo, sin requerir licencias adicionales.
32	**Calidad de Servicio (QoS)**	IEEE 802.1p Based Priority Queuing
Protocolos y Estándares		
33		IEEE 802.3ab 1000BASE-T
34		IEEE 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
35		IEEE 802.3z 1000BASE-X
36		IEEE 802.3 CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specifications
37		IEEE 802.1D MAC Bridging/STP
38		IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
39		IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
40		Soporte de VLAN conforme a IEEE 802.1Q
41		IEEE 802.1AX Link Aggregation
42		IEEE 802.3ad Link Aggregation with LACP
43		IEEE 802.3x Flow Control and Back-pressure
44		IEEE 802.1p Priority

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
45		IEEE 802.1ad Q-in-Q o IEEE 802.1 aq MAC in MAC, o protocolos similares para encapsulación.
46		IEEE 802.1x authentication Port-based, MAC-based, Guest and Fallback VLAN o similares que cumplan la funcionalidad, MACAccess Bypass (MAB), Dynamic
47		Private VLAN
48		Storm Control
49		STP Root Guard
50		Edge Port / Port
51		Tabla MAC dinámica y estática
52		Auto-negotiation for port speed and dúplex
53		RFC 2236 – IGMPv2
54		RFC 3376 – IGMPv3
55		RFC 826 – ARP
56		IGMP Snooping, MLD Snooping y DHCP Snooping
57		BPDU Protection o similares
58		Loop Guard o similares
59		Root Guard o similares
60		Storm-Control o equivalente según el fabricante
61		UDLD (UniDirectional Link Detection), DLDP (Device Link Detection Protocol) o equivalente según el fabricante
62		IP source guard o similares
63		Rate Limiting by ACLs
64		Deben soportar la función de Traffic policing y/o funcionalidades similares.
65		Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
66		DHCP Relay
67		Dynamic Routing Protocols* OSPFv2, RIPv2, VRRP
68		ECMP y/o equivalentes
69		Multicast Protocols PIM-SSM

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
70		Static Routing
71		IGMP Snooping
72		DHCP-Snooping
73		Dynamic ARP Inspection
74		MAC-IP Binding
75		IEEE 802.1x authentication Port-based, MAC-based, Guest and Fallback VLAN o similares que cumplan la funcionalidad, MACAccess Bypass (MAB), Dynamic
76		Admin Authentication RFC 2865 RADIUS
77		Port Mirroring
78		IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP), LLDP-MED
79		RFC 1213 Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets
80		RFC 1305 NTPv3 y/o RFC 5905 NTPv4RFC 1531 o RFC 2131 Dynamic Host Configuration Protocol
81		RFC 1812 – IPv4 Routing
82		RFC 791 – IP
83		RFC 2328 – OSPFv2
84		OSPFv3
85		RFC 5798 – VRRP
86		Hardware-based Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
87		RFC 768 – UDP
88		RFC 793 – TCP
89		RFC 2131 DHCP
90		RFC 2819 (RMON groups Alarm, Event, History and Statistics only)
91		RFC 2865 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)
92		RFC 959 File Transfer Protocol (FTP)
93		NTPv3 (RFC 1305) o NTPv4 (RFC 5905)

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
94		Soporte de administración web mediante HTTPS; el protocolo HTTP deberá poder ser deshabilitado.
95		Soporte de acceso remoto seguro mediante SSH versión 2 (SSHv2), conforme a RFC 4251 y estándares asociados.
96		SFTP
97		TFTP
98		Soporte de envío de registros mediante Syslog conforme a RFC 5424 o estándar equivalente.
99		Soporte de cliente DNS conforme RFC 3596
100		Listas de control de acceso (ACL): entre capa 2 y 4 del modelo OSI, o equivalentes según el fabricante
101		Política de defensa de la CPU, por ejemplo: CPU DoS Protection o equivalente.
102		Soporte de limitación de tasa (rate limiting o traffic policing) basada en ACLs, procesada en hardware, o funcionalidad equivalente según fabricante.
103	**Normativa Ambiental**	Los equipos ofertados deberán cumplir con al menos una normativa ambiental o de restricción de sustancias peligrosas y/o gestión de residuos electrónicos, tales como RoHS (2011/65/EU), WEEE (2012/19/EU) o estándares internacionales equivalentes.
104	**Transceiver**	El switch de distribución deberá incluir cuarenta y ocho (48) módulos transceptores SFP+ de 10 Gbps para fibra óptica multimodo, totalmente compatibles con el equipo ofertado y entregados junto con el mismo.
Garantía		
105	**Soporte y Garantía de Fabrica**	Soporte Técnico y garantía por parte DEL FABRICANTE para el switch de Distribución: 7x24x4 por 5 años.

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
106		Se deberá garantizar que todos los switches suministrados en la solución sean equipos nuevos de fábrica, no remanufacturados ni reacondicionados. Al momento de la oferta y durante el proceso de adquisición, los equipos no deberán encontrarse anunciados en condición de End of Sale (EoS), End of Manufacturing (EoM) ni End of Life (EoL). El fabricante deberá garantizar soporte técnico directo, disponibilidad de repuestos originales y servicios de reemplazo de partes por un período mínimo de cinco (5) años contados a partir de la fecha de entrega y aceptación definitiva de los equipos por parte del Distrito Medellín, ya sea de forma directa o a través de partners certificados por el fabricante.
Licenciamiento Incluido en el precio total del switch		
107	**Licenciamiento**	Todos los protocolos, estándares IEEE, mecanismos de seguridad, funcionalidades de capa 2 y capa 3, así como cualquier característica técnica solicitada en el presente pliego, deberán estar incluidos en la oferta con sus respectivas licencias plenamente habilitadas. Dichas funcionalidades deberán encontrarse activas y operativas desde el momento de la entrega del equipo, sin requerir pagos adicionales, activaciones posteriores, adquisición de licencias complementarias, suscripciones externas, servicios en la nube obligatorios o cualquier otro mecanismo que limite su funcionamiento local. En particular, las funcionalidades IEEE y mecanismos de seguridad solicitados deberán estar disponibles en la licencia

1.1 SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
		base del equipo ofertado y documentados oficialmente por el fabricante. No se aceptarán versiones "Lite", "Essential", "Trial", "Demo" o equivalentes que restrinjan capacidades técnicas requeridas en el presente proceso.
108		Se deberá suministrar, instalar, configurar y dejar plenamente operativas todas las funcionalidades técnicas, licencias y suscripciones requeridas para el correcto funcionamiento de los switches ofertados, conforme a las especificaciones técnicas del presente proceso, sin costos adicionales no contemplados en la oferta.
109		Se deberá certificar por escrito que cuando se realice alguna instalación o actualización sobre los switches, solo quedan activados los productos licenciados o que están cubiertos por una suscripción de soporte.
110		**Licencia de gestión centralizada incluida** en la oferta, que habilite la administración, monitoreo, configuración, actualización de software y operación remota del switch mediante la consola de administración propuesta, **el licenciamiento debe ser con vigencia mínima de 5 años.**
111	**Datasheet**	Se deberá adjuntar el datasheet del equipo ofertado, indicando claramente la página y el párrafo en los que se evidencia el cumplimiento de cada uno de los ítems solicitados. No se admitirán enlaces (URLs), hipervínculos ni referencias a páginas web. Para cualquier ítem que no se encuentre especificado en el datasheet, se deberá presentar una carta de certificación del fabricante que confirme y respalde su cumplimiento.

1.2 SWITCH DE ACCESO SEDES CENTRALES		
ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad estimada:**	**136**
4	**Chasis**	**Fijo de 1RU** apto para instalación en rack estándar de 19 pulgadas, incluyendo kit de montaje (orejas o kit de rackeo) suministrado por el fabricante.
5	**Puertos Downlink**	48 puertos RJ-45 Base-T (Cobre). Los 48 puertos de cobre deben soportar velocidades: 10/100/1000 Mbps. Full-duplex
6	**Puertos Uplink**	**Como mínimo cuatro (4) puertos SFP+/SFP28 (1/10/25 Gbps) operando en full-duplex.** Los puertos deben deberán compatibles transceivers SFP+ de velocidad de 10Gbps y SFP28 de 25Gbps. hot-plug, tanto para fibra multimodo como monomodo, y soportar agregación de enlaces (LACP 802.3ad) para incrementar el ancho de banda hacia switches de distribución o Core. Los puertos deben permitir el reemplazo en caliente sin interrupción del servicio.
7	**Power over Ethernet (PoE)**	NO se requiere PoE (Power Over Ethernet).
8	**Stack**	Los switches de acceso deben permitir apilamiento en Stack de mínimo **ocho (8) switches.**
8.1		**INTERCONEXIÓN DEL STACK DE LOS SWITCHES DE ACCESO** Especificar en la ficha técnica, datasheet o certificación emitida por el fabricante, la forma en la cual se hace la interconexión del STACK de los switches de Acceso ofertados. 1-Interconexión por puertos utilizando **Gbics y Fibras.** 2-Interconexión por puertos utilizando **cables de interconexión Twinax / DAC o similares.**

8.2		**CANTIDAD Y COSTO DE LOS IMPLEMENTOS PARA LA INTERCONEXIÓN DEL STACK DE LOS SWITCHES DE ACCESO** Deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado todos los elementos necesarios para la conformación e interconexión del stack, incluyendo aquellos casos en los que los equipos requieran módulos o interfaces adicionales para habilitar la funcionalidad de apilamiento (stacking). **Interconexión mediante módulos ópticos:** En caso de que la interconexión del stack se realice utilizando módulos ópticos (GBIC/SFP/SFP+ o equivalentes) y fibra óptica, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado la totalidad de los módulos ópticos requeridos, así como los patch cords de fibra óptica necesarios, garantizando la correcta interconexión y cierre del stack. **Interconexión mediante cables DAC / Twinax:** En caso de que la interconexión del stack se realice utilizando cables de interconexión tipo Twinax / DAC o tecnología equivalente, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado , la totalidad de los cables requeridos para la conformación y cierre del stack.
8.3		La interconexión del stack deberá implementarse en topología de anillo cerrado (Ring) y no en cadena (Daisy Chain), con el fin de garantizar la continuidad del stack y evitar su segmentación ante la eventual falla de alguno de los switches.
9	**Conexión Switches Acceso con Switch de Core**	**CONEXIÓN DE LOS SWITCHES DE ACCESO CON LOS SWITCHES DE CORE** **IMPORTANTE**: Tener en cuenta que dos (2) de los **puertos UPLINK SFP+/SFP28 (/10/25 Gbps)** de los switches de Acceso, están destinados para conectar los pisos del Edificio con los switches de CORE del Datacenter, **en Alta Disponibilidad en Estado Activo-Activo.**

9.1		Se deberá garantizar que todos los switches suministrados en la solución sean equipos nuevos de fábrica, no remanufacturados ni reacondicionados. Al momento de la oferta y durante el proceso de adquisición, los equipos no deberán encontrarse anunciados en condición de End of Sale (EoS), End of Manufacturing (EoM) ni End of Life (EoL). El fabricante deberá garantizar soporte técnico directo, disponibilidad de repuestos originales y servicios de reemplazo de partes por un período mínimo de cinco (5) años contados a partir de la fecha de entrega y aceptación definitiva de los equipos por parte del Distrito Medellín, ya sea de forma directa o a través de partners certificados por el fabricante.
10	**Telemetría de red**	Los switches deben soportar la función de **Telemetría de red** para ser supervisados mediante protocolos como: **SNMP** v1/v2c/v3, Netconf, Sflow, Restconf, Netflow, Netstream, Openflow y/o similares o equivalentes según el fabricante.

11	**Identificación de Puertos**	**FUNCIÓN DE DETECCIÓN DEL PUERTO DEL SWITCH DONDE SE ENCUENTRA CONECTADO UN PUNTO DE RED** Los switches de acceso ofertados deberán contar con una funcionalidad que permita identificar el puerto físico del switch al cual se encuentra conectado un determinado punto de red de usuario, mediante el uso de dispositivos de verificación o certificación de cableado estructurado. Esta funcionalidad deberá permitir que, al conectar un dispositivo de verificación de cableado en un punto de red de usuario, el LED del puerto correspondiente en el switch parpadee o se ilumine de manera automática, permitiendo la identificación visual del puerto exacto donde se encuentra conectada dicha roseta o punto de red. El proceso de identificación deberá realizarse sin necesidad de desconectar cables, intervenir manualmente el switch o realizar configuraciones adicionales en el equipo, permitiendo así la rápida localización del puerto correspondiente durante labores de operación, diagnóstico y mantenimiento de la red. La funcionalidad deberá ser compatible con dispositivos estándar de verificación o certificación de cableado estructurado utilizados en la industria, o contar con una herramienta equivalente que permita realizar la identificación del puerto de forma remota o automática mediante el parpadeo del LED del puerto correspondiente. El oferente deberá garantizar que esta funcionalidad se encuentra soportada de manera nativa por el equipo ofertado, sin requerir licencias adicionales, dispositivos propietarios exclusivos o desarrollos externos.
12	**Sistema Operativo**	Los comandos de configuración de los switches de Acceso para Sedes Centrales deben ser los mismos que se utilizan en las demás referencias y modelos de

		switches del mismo fabricante, incluidas las referencias del switch Distribución y Switches de Acceso para Sedes Externas.
13	**Switching Capacity**	Capacidad de switching **(Switching Capacity)** mínimo **296 Gbps** en Full Duplex.
14	**Throughput**	**Throughput total** (Forwarding rate) mínimo de **190 Mpps.**
15	**Memory Buffer**	Shared Buffer (Buffer compartido): 8 **MB** como mínimo
16	**Fuente de Alimentación**	AC/DC compatible con voltaje de entrada de 110–240 V AC, 50/60 Hz, con conector de tipo estándar utilizado en Colombia.
16.1		NO se requiere fuente de alimentación redundante.
16.2		La fuente de alimentación debe estar instalada y operativa desde la entrega del equipo.
16.3		Deberá incluir cable de alimentación con conector estándar utilizado en Colombia (tipo B o compatible con tomas locales), sin necesidad de adaptadores externos.
17	**Fuentes y Ventiladores**	El switch ofertado deberá suministrarse completamente equipado con las fuentes de poder y ventiladores necesarios para su correcto funcionamiento, conforme a las especificaciones del fabricante. Se deberán incluir todos los módulos de fuentes de poder, ventiladores y demás componentes requeridos, garantizando que el equipo pueda operar desde el momento de su entrega e instalación, sin requerir la adquisición posterior de elementos adicionales. En caso de que el fabricante contemple configuraciones modulares o redundantes, estos componentes deberán ser instalados y entregados con el equipo, y deberán ser originales del fabricante, nuevos y compatibles con el modelo de switch ofertado.
18	**Direccionamiento IP**	La configuración debe soportar IPv4, IPV6 y Dual Stack.
19	**Funcionalidades de Networking**	Agregación de Enlaces, Multiple Spanning Tree, Control tormentas de Broadcast

20	**Funcionalidades de Seguridad**	Autenticación, Autorizacion y accounting usando Tacacs y/o TACACS+, Aseguramientos de puertos por MAC, Protección de BPDU, Sincronización con servidor NTP.
20.1		Los switches de Acceso deben soportar la auditoria de comandos por medio de los protocolos TACACS o TACACS+ y/o protocolos equivalentes que cumplan la misma función. **Se debe cumplir específicamente con este requisito, porque la autenticación en la entidad es la AAA (Authentication, Authorization, Accounting), que exige compatibilidad con uno de los anteriores.**
20.2		Los equipos deben soportar el protocolo Radius y el protocolo Radius CoA (Change of authorization).
21	**Redireccionamiento**	Los equipos deben soportar la funcionalidad de "Redireccionamiento de URL".
22	**Autonomía**	El funcionamiento y la configuración de los switches ofertados deben poder hacerse de forma autónoma e independiente. Las funcionalidades y las configuraciones de los switches no deben depender de una consola de administración.
Protocolos y Estándares		
23	**Interfaces de red y estándares Ethernet**	IEEE 802.3 10BASE-T
23.1		IEEE 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports
23.2		IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)
23.3		IEEE 802.3z Gigabit Ethernet sobre fibra (1000BASE-X)
23.4		IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)
23.5		IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)
24	**Redundancia y Control de Topología**	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP) incluyendo funcionalidades de Bridging
24.1		IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
24.2		IEEE 802.1S Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
25	**Segmentación de Red**	IEEE 802.1Q VLAN Tagging, Soporte para Double VLAN Tagging (Q-in-Q), GVRP o protocolo equivalente
26	**Agregación de Enlaces**	IEEE 802.3ad o 802.1AX Link Aggregation Control Protocol (LACP)
27	**Descubrimiento**	IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP), LLDP-MED

28	**Calidad de Servicio**	IEEE 802.1p Ethernet Priority (User Provisioning and Mapping)
29	**Control Flujo y Tramas**	IEEE 802.3x Flow Control
29.1		IEEE 802.3 LLC Ethernet Frame, corresponder a los frames de los paquetes Ethernet
29.2		IEEE 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging
30	**Seguridad y Control de Acceso**	IEEE 802.1x authentication Port-based, MAC-based, Guest and Fallback VLAN o similares que cumplan la funcionalidad, MAC Access Bypass (MAB), Dynamic
30.1		ACL extendidas, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, Port Security, Storm Control
31	**Normativa Ambiental**	Los equipos ofertados deberán cumplir con al menos una normativa ambiental o de restricción de sustancias peligrosas y/o gestión de residuos electrónicos, tales como RoHS (2011/65/EU), WEEE (2012/19/EU) o estándares internacionales equivalentes.
Garantía		
32	**Soporte y Garantía**	Garantía de Fabrica por 1 año
32.1		Se deberá garantizar que todos los switches suministrados en la solución sean equipos nuevos de fábrica, no remanufacturados ni reacondicionados. Al momento de la oferta y durante el proceso de adquisición, los equipos no deberán encontrarse anunciados en condición de End of Sale (EoS), End of Manufacturing (EoM) ni End of Life (EoL). El fabricante deberá garantizar soporte técnico directo, disponibilidad de repuestos originales y servicios de reemplazo de partes por un período mínimo de cinco (5) años contados a partir de la fecha de entrega y aceptación definitiva de los equipos por parte del Distrito Medellín, ya sea de forma directa o a través de partners certificados por el fabricante.

Licenciamiento Incluido en el precio total del switch		
33		Todos los protocolos, estándares IEEE, mecanismos de seguridad, funcionalidades de capa 2 y capa 3, así como cualquier característica técnica solicitada en el presente pliego, deberán estar incluidos en la oferta con sus respectivas licencias plenamente habilitadas. Dichas funcionalidades deberán encontrarse activas y operativas desde el momento de la entrega del equipo, sin requerir pagos adicionales, activaciones posteriores, adquisición de licencias complementarias, suscripciones externas, servicios en la nube obligatorios o cualquier otro mecanismo que limite su funcionamiento local. Las funcionalidades IEEE y mecanismos de seguridad solicitados deberán estar disponibles en la licencia base del equipo ofertado y documentados oficialmente por el fabricante. No se aceptarán versiones “Lite”, “Essential”, “Trial”, “Demo” o equivalentes que restrinjan capacidades técnicas requeridas en el presente proceso.
33.1		Se deberá suministrar, instalar, configurar y dejar plenamente operativas todas las funcionalidades técnicas, licencias y suscripciones requeridas para el correcto funcionamiento de los switches ofertados, conforme a las especificaciones técnicas del presente proceso, sin costos adicionales no contemplados en la oferta.
33.2		Se deberá certificar por escrito que cuando se realice alguna instalación o actualización sobre los switches, solo quedan activados los productos licenciados o que están cubiertos por una suscripción de soporte.
33.3		**Licencia de gestión centralizada incluida** en la oferta, que habilite la administración, monitoreo, configuración, actualización de software y operación remota del switch mediante la consola de administración propuesta, **el licenciamiento debe ser con vigencia mínima de 5 años.**
34	**Datasheet**	Se deberá adjuntar el datasheet del equipo ofertado, indicando claramente la página y el párrafo en los que

		se evidencia el cumplimiento de cada uno de los ítems solicitados. No se admitirán enlaces (URLs), hipervínculos ni referencias a páginas web. Para cualquier ítem que no se encuentre especificado en el datasheet, se deberá presentar una carta de certificación del fabricante que confirme y respalde su cumplimiento.

1.3 SWITCH DE ACCESO MULTIGIGABIT		
ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad estimada:**	**4**
4	**Chasis**	**Fijo de 1RU** apto para instalación en rack estándar de 19 pulgadas, incluyendo kit de montaje (orejas o kit de rackeo) suministrado por el fabricante.
5	**Puertos Downlink**	48 puertos RJ-45 Base-T (Cobre). Puertos 10/100/1000 Mbps Base-T Full-duplex Mínimo ocho (8) puertos Multigigabit 1/2.5/5 Gbps Base-T, Full-duplex, totalmente habilitados y operativos sin licencias adicionales.
6	**Puertos Uplink**	**Como mínimo cuatro (4) puertos SFP+/SFP28 (1/10/25 Gbps) operando en full-duplex.** Los puertos deben deberán compatibles transceivers SFP+ de velocidad de 1/10Gbps y SFP28 de 25Gbps. hot-plug, tanto para fibra multimodo como monomodo, y soportar agregación de enlaces (LACP 802.3ad) para incrementar el ancho de banda hacia switches de distribución o Core. Los puertos deben permitir el reemplazo en caliente sin interrupción del servicio.
7	**Power over Ethernet (PoE)**	IEEE 802.3af / at con presupuesto ≥ 370–740W

8	**Stack**	Los switches de acceso deben permitir apilamiento en Stack de mínimo **ocho (8) switches.**
8.1		**INTERCONEXIÓN DEL STACK DE LOS SWITCHES DE ACCESO MULTIGIGABIT** Especificar en la ficha técnica, datasheet o certificación emitida por el fabricante la forma en la cual se hace la interconexión del STACK de los switches de Acceso ofertados. 1-Interconexión por puertos utilizando **Gbics y Fibras.** 2-Interconexión por puertos utilizando **cables de interconexión Twinax / DAC o similares.**
8.2		**CANTIDAD Y COSTO DE LOS IMPLEMENTOS PARA LA INTERCONEXIÓN DEL STACK DE LOS SWITCHES DE ACCESO** Deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado todos los elementos necesarios para la conformación e interconexión del stack, incluyendo aquellos casos en los que los equipos requieran módulos o interfaces adicionales para habilitar la funcionalidad de apilamiento (stacking). **Interconexión mediante módulos ópticos:** En caso de que la interconexión del stack se realice utilizando módulos ópticos (GBIC/SFP/SFP+ o equivalentes) y fibra óptica, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado la totalidad de los módulos ópticos requeridos, así como los patch cords de fibra óptica necesarios, garantizando la correcta interconexión y cierre del stack.

		Interconexión mediante cables DAC / Twinax: En caso de que la interconexión del stack se realice utilizando cables de interconexión tipo Twinax / DAC o tecnología equivalente, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado la totalidad de los cables requeridos para la conformación y cierre del stack.
8.3		La interconexión del stack deberá implementarse en topología de anillo cerrado (Ring) y no en cadena (Daisy Chain), con el fin de garantizar la continuidad del stack y evitar su segmentación ante la eventual falla de alguno de los switches.
9	**Conexión Switches Acceso con Switch de Core**	**CONEXIÓN DE LOS SWITCHES DE ACCESO CON LOS SWITCHES DE CORE** **IMPORTANTE**: Tener en cuenta que dos (2) de los **puertos UPLINK (SFP+ de 10 Gbps)** de los switches de Acceso, están destinados para conectar los pisos del Edificio con los switches de CORE del Datacenter, **en Alta Disponibilidad en Estado Activo-Activo.**
10	**Telemetría**	Los switches deben soportar la función de **Telemetría de red** para ser supervisados mediante protocolos como: **SNMP** v1/v2c/v3, Netconf, Sflow, Restconf, Netflow, Netstream, Openflow y/o similares o equivalentes según el fabricante.
11	**Identificación de Puertos**	**FUNCIÓN DE DETECCIÓN DEL PUERTO DEL SWITCH DONDE SE ENCUENTRA CONECTADO UN PUNTO DE RED** Los switches de acceso ofertados deberán contar con una funcionalidad que permita identificar el puerto físico del switch al cual se

		encuentra conectado un determinado punto de red de usuario, mediante el uso de dispositivos de verificación o certificación de cableado estructurado. Esta funcionalidad deberá permitir que, al conectar un dispositivo de verificación de cableado en un punto de red de usuario, el LED del puerto correspondiente en el switch parpadee o se ilumine de manera automática, permitiendo la identificación visual del puerto exacto donde se encuentra conectada dicha roseta o punto de red. El proceso de identificación deberá realizarse sin necesidad de desconectar cables, intervenir manualmente el switch o realizar configuraciones adicionales en el equipo, permitiendo así la rápida localización del puerto correspondiente durante labores de operación, diagnóstico y mantenimiento de la red. La funcionalidad deberá ser compatible con dispositivos estándar de verificación o certificación de cableado estructurado utilizados en la industria, o contar con una herramienta equivalente que permita realizar la identificación del puerto de forma remota o automática mediante el parpadeo del LED del puerto correspondiente. Se deberá garantizar que esta funcionalidad se encuentra soportada de manera nativa por el equipo ofertado, sin requerir licencias adicionales, dispositivos propietarios exclusivos o desarrollos externos.
12	**Sistema Operativo**	Los comandos de configuración de los switches de Acceso para Sedes Centrales deben ser los mismos que se utilizan en las demás referencias y modelos de switches del mismo fabricante, incluidas las referencias

		del switch Distribución y Switches de Acceso para Sedes Externas.
13	**Switching Capacity**	**mínimo 360Gbps en Full Duplex.**
14	**Throughput**	**mínimo de 300 Mpps.**
15	**Memory Buffer**	**Mínimo 8 MB. Shared Buffer (Buffer compartido)**
16	**Fuente de Alimentación**	AC/DC compatible con voltaje de entrada de 110–240 V AC, 50/60 Hz, con conector de tipo estándar utilizado en Colombia.
16.1		Dual, interna, redundante (1+1). Debe estar instaladas y operativas desde la entrega del equipo. Debe incluir los cables. En caso de falla de una de las fuentes, la otra debe tener la capacidad de mantener la operación del switch al 100%. Deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado las fuentes de poder instaladas.
16.2		Potencia por fuente: ≥ 500 W para operación básica; ≥ 1000 W para operación con todos los puertos PoE/PoE+ simultáneamente
16.3		Soporte de hot-swap (reemplazo en caliente)
16.4		Deberá incluir cable de alimentación con conector estándar utilizado en Colombia (tipo B o compatible con tomas locales), sin necesidad de adaptadores externos.
17	**Fuentes y Ventiladores**	El switch ofertado deberá suministrarse completamente equipado con las fuentes de poder y ventiladores necesarios para su correcto funcionamiento, conforme a las especificaciones del fabricante. Se deberán incluir todos los módulos de fuentes de poder, ventiladores y demás componentes requeridos, garantizando que el equipo pueda operar desde el momento de su entrega e instalación, sin requerir la adquisición posterior de elementos adicionales.

		En caso de que el fabricante contemple configuraciones modulares o redundantes, estos componentes deberán ser instalados y entregados con el equipo, y deberán ser originales del fabricante, nuevos y compatibles con el modelo de switch ofertado.
18	**Direccionamiento IP**	La configuración debe soportar IPv4, IPV6 y Dual Stack.
19	**Funcionalidades de Networking**	Agregación de Enlaces, Múltiple Spanning Tree, Control tormentas de Broadcast
20	**Funcionalidades de Seguridad**	Funcionalidades de Seguridad: Autenticación, Autorización y accounting usando Tacacs o TACACS+, Aseguramientos de puertos por MAC, Protección de BPDU, Sincronización con servidor NTP.
20.1		Los switches de Acceso Multigigabit deben soportar la auditoria de comandos por medio de los protocolos TACACS o TACACS+ o protocolos equivalentes que cumplan la misma función. **Se debe cumplir específicamente con este requisito, porque la autenticación en la entidad es la AAA (Authentication, Authorization, Accounting), que exige compatibilidad con uno de los anteriores.**
20.2		Los equipos deben soportar el protocolo Radius y el protocolo Radius CoA (Change of authorization).
21	**Redireccionamiento**	Los equipos deben soportar la funcionalidad de "Redireccionamiento de URL".
22	**Autonomía**	El funcionamiento y la configuración de los switches ofertados deben poder hacerse de forma autónoma e independiente. Las funcionalidades y las configuraciones de los switches no deben depender de una consola de administración
Protocolos y Estándares		
23		IEEE 802.3 10BASE-T

23.1	**Interfaces de red y estándares Ethernet**	IEEE 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports	
23.2		IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)	
23.3		IEEE 802.3z Gigabit Ethernet sobre fibra (1000BASE-X)	
23.4		IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)	
23.5		IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)	
23.6		IEEE 802.3af PoE	
23.7		IEEE 802.3at PoE+	
24	**Redundancia y Control de Topología**	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP) incluyendo funcionalidades de Bridging	
24.1		IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)	
24.2		IEEE 802.1S Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)	
25	**Segmentación de Red**	IEEE 802.1Q VLAN Tagging, Soporte para Double VLAN Tagging (Q-in-Q), GVRP o protocolo equivalente	
26	**Agregación de Enlaces**	IEEE 802.3ad o 802.1AX Link Aggregation Control Protocol (LACP)	
27	**Descubrimiento**	IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP), LLDP-MED	
28	**Calidad de Servicio**	IEEE 802.1p Ethernet Priority (User Provisioning and Mapping)	
29	**Control Flujo y Tramas**	IEEE 802.3x Flow Control	
29.1		IEEE 802.3 LLC Ethernet Frame, corresponder a los frames de los paquetes Ethernet	
29.2		IEEE 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging	
30	**Seguridad y Control de Acceso**	IEEE 802.1X authentication Port-based, MAC-based, Guest and Fallback VLAN o similares que cumplan la funcionalidad, MAC Access Bypass (MAB), Dynamic	
30.1		ACL extendidas, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, Port Security, Storm Control	

31	**Normativa Ambiental**	Los equipos ofertados deberán cumplir con al menos una normativa ambiental o de restricción de sustancias peligrosas y/o gestión de residuos electrónicos, tales como RoHS (2011/65/EU), WEEE (2012/19/EU) o estándares internacionales equivalentes.
Garantía		
32	**Garantía**	Garantía de Fabrica por 1 año
32.1		Se deberá garantizar que todos los switches suministrados en la solución sean equipos nuevos de fábrica, no remanufacturados ni reacondicionados. Al momento de la oferta y durante el proceso de adquisición, los equipos no deberán encontrarse anunciados en condición de End of Sale (EoS), End of Manufacturing (EoM) ni End of Life (EoL). El fabricante deberá garantizar soporte técnico directo, disponibilidad de repuestos originales y servicios de reemplazo de partes por un período mínimo de cinco (5) años contados a partir de la fecha de entrega y aceptación definitiva de los equipos por parte del Distrito Medellín, ya sea de forma directa o a través de partners certificados por el fabricante.
Licenciamiento Incluido en el precio total del switch		
33		Todos los protocolos, estándares IEEE, mecanismos de seguridad, funcionalidades de capa 2 y capa 3, así como cualquier característica técnica solicitada en el presente pliego, deberán estar incluidos en la oferta con sus respectivas licencias plenamente habilitadas. Dichas funcionalidades deberán encontrarse activas y operativas desde el momento de la entrega del equipo, sin requerir pagos adicionales, activaciones posteriores, adquisición de licencias complementarias, suscripciones externas, servicios en la nube

		obligatorios o cualquier otro mecanismo que limite su funcionamiento local. Las funcionalidades IEEE y mecanismos de seguridad solicitados deberán estar disponibles en la licencia base del equipo ofertado y documentados oficialmente por el fabricante. No se aceptarán versiones “Lite”, “Essential”, “Trial”, “Demo” o equivalentes que restrinjan capacidades técnicas requeridas en el presente proceso.
33.1		Se deberá suministrar, instalar, configurar y dejar plenamente operativas todas las funcionalidades técnicas, licencias y suscripciones requeridas para el correcto funcionamiento de los switches ofertados, conforme a las especificaciones técnicas del presente proceso, sin costos adicionales no contemplados en la oferta.
33.2		Se deberá certificar por escrito que cuando se realice alguna instalación o actualización sobre los switches, solo quedan activados los productos licenciados o que están cubiertos por una suscripción de soporte.
33.3		**Licencia de gestión centralizada incluida** en la oferta, que habilite la administración, monitoreo, configuración, actualización de software y operación remota del switch mediante la consola de administración propuesta, **el licenciamiento debe ser con vigencia mínima de 5 años.**
33.4	**Datasheet**	Se deberá adjuntar el datasheet del equipo ofertado, indicando claramente la página y el párrafo en los que se evidencia el cumplimiento de cada uno de los ítems solicitados. No se admitirán enlaces (URLs), hipervínculos ni referencias a páginas web. Para cualquier ítem que no se encuentre especificado en el datasheet, se deberá presentar una carta de certificación del

		fabricante que confirme y respalde su cumplimiento.
1.4 SWITCH DE ACCESO SEDES EXTERNAS DE 48 PUERTOS		
ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad Estimada**	**160**
4	**Chasis**	**Fijo de 1RU** apto para instalación en rack estándar de 19 pulgadas, incluyendo kit de montaje (orejas o kit de rackeo) suministrado por el fabricante.
5		La profundidad del chasis **no debe exceder los 330mm (33cm),** medida desde el frente hasta la parte posterior del chasis, incluyendo todos los componentes estructurales fijos del fabricante.
6	**Puertos Downlink**	48 puertos RJ-45 Base-T (Cobre). Los 48 puertos de cobre deben soportar velocidades: 10/100/1000 Mbps. Full-duplex
7	**Puertos Uplink**	**Como mínimo Dos (2) SFP 1 Gbps operando en full-duplex.** Los puertos deberán ser compatibles con transceivers SFP de velocidad de 1Gbps. hot-plug, tanto para fibra multimodo como monomodo y soportar agregación de enlaces (LACP 802.3ad) para incrementar el ancho de banda hacia switches de distribución o core. Los puertos deben permitir el reemplazo en caliente sin interrupción del servicio.
8	**Power over Ethernet (PoE)**	NO se requiere PoE (Power Over Ethernet).
9	**Stack**	Los switches de acceso deben permitir apilamiento en Stack de mínimo cuatro **(4) switches.**
9.1		**INTERCONEXIÓN DEL STACK DE LOS SWITCHES DE ACCESO** Especificar en la ficha técnica, datasheet o Certificación emitida por el fabricante la forma en la cual se hace la interconexión del STACK de los switches de Acceso ofertados. 1-Interconexión por puertos utilizando **Gbics y Fibras.**

		2-Interconexión por puertos utilizando **cables de interconexión Twinax / DAC o similares.**
9.2		**CANTIDAD Y COSTO DE LOS IMPLEMENTOS PARA LA INTERCONEXIÓN DEL STACK DE LOS SWITCHES DE ACCESO** Deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado todos los elementos necesarios para la conformación e interconexión del stack, incluyendo aquellos casos en los que los equipos requieran módulos o interfaces adicionales para habilitar la funcionalidad de apilamiento (stacking). **Interconexión mediante módulos ópticos:** En caso de que la interconexión del stack se realice utilizando módulos ópticos (GBIC/SFP/SFP+ o equivalentes) y fibra óptica, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado la totalidad de los módulos ópticos requeridos, así como los patch cords de fibra óptica necesarios, garantizando la correcta interconexión y cierre del stack. **Interconexión mediante cables DAC / Twinax:** En caso de que la interconexión del stack se realice utilizando cables de interconexión tipo Twinax / DAC o tecnología equivalente, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado la totalidad de los cables requeridos para la conformación y cierre del stack.
9.3		La interconexión del stack deberá implementarse en topología de anillo cerrado (Ring) y no en cadena (Daisy Chain), con el fin de garantizar la continuidad del stack y evitar su segmentación ante la eventual falla de alguno de los switches.

10	**Telemetría**	Los switches deben soportar la función de **Telemetría de red** para ser supervisados mediante protocolos como: **SNMP** v1/v2c/v3, Netconf, Sflow, Restconf, Netflow, Netstream, Openflow y/o similares o equivalentes según el fabricante.
11	**Identificación de Puertos**	**FUNCIÓN DE DETECCIÓN DEL PUERTO DEL SWITCH DONDE SE ENCUENTRA CONECTADO UN PUNTO DE RED** Los switches de acceso ofertados deberán contar con una funcionalidad que permita identificar el puerto físico del switch al cual se encuentra conectado un determinado punto de red de usuario, mediante el uso de dispositivos de verificación o certificación de cableado estructurado. Esta funcionalidad deberá permitir que, al conectar un dispositivo de verificación de cableado en un punto de red de usuario, el LED del puerto correspondiente en el switch parpadee o se ilumine de manera automática, permitiendo la identificación visual del puerto exacto donde se encuentra conectada dicha roseta o punto de red. El proceso de identificación deberá realizarse sin necesidad de desconectar cables, intervenir manualmente el switch o realizar configuraciones adicionales en el equipo, permitiendo así la rápida localización del puerto correspondiente durante labores de operación, diagnóstico y mantenimiento de la red. La funcionalidad deberá ser compatible con dispositivos estándar de verificación o certificación de cableado estructurado utilizados en la industria, o contar con una herramienta equivalente que permita realizar la identificación del puerto de forma remota o automática mediante el parpadeo del LED del puerto correspondiente. Se deberá garantizar que esta funcionalidad se encuentra soportada de manera nativa por el equipo ofertado, sin requerir licencias adicionales,

		dispositivos propietarios exclusivos o desarrollos externos.
12	**Sistema Operativo**	Los comandos de configuración de los switches de Acceso para Sedes Centrales deben ser los mismos que se utilizan en las demás referencias y modelos de switches del mismo fabricante, incluidas las referencias del switch Distribución y Switches de Acceso para Sedes Externas.
13	**Switching Capacity**	Capacidad de switching **(Switching Capacity)** mínimo **100 Gbps** en Full Duplex.
14	**Throughput**	**Throughput total** (Forwarding rate) mínimo de **74,4 Mpps.**
15	**Memory Buffer**	Shared Buffer (Buffer compartido): **2MB** como mínimo
16	**Fuente de Alimentación**	AC/DC compatible con voltaje de entrada de 110–240 V AC, 50/60 Hz, con conector de tipo estándar utilizado en Colombia.
16.1		NO se requiere fuente de alimentación redundante. Si la fuente es removible, esta se debe incluir.
16.2		Deberá incluir cable de alimentación con conector estándar utilizado en Colombia (tipo B o compatible con tomas locales), sin necesidad de adaptadores externos.
17	**Fuentes y Ventiladores**	El switch ofertado deberá suministrarse completamente equipado con la fuente de poder y ventiladores necesarios para su correcto funcionamiento, conforme a las especificaciones del fabricante.
18	**Direccionamiento IP**	La configuración debe soportar IPv4, IPV6 y Dual Stack.
19	**Funcionalidades de Networking**	Agregación de Enlaces, Multiple Spanning Tree, Control tormentas de Broadcast.

20	**Funcionalidades de Seguridad**	Autenticación, Autorización y accounting usando TACACS o TACACS+, Aseguramientos de puertos por MAC, Protección de BPDU, Sincronización con servidor NTP.
20.1		Los switches de Acceso deben soportar la auditoria de comandos por medio de los protocolos TACACS o TACACS+ o protocolos equivalentes que cumplan la misma función. **Se debe cumplir especificamente con este requisito, porque la autenticación en la entidad es la AAA (Authentication, Authorization, Accounting), que exige compatibilidad con uno de los anteriores.**
20.2		Los equipos deben soportar el protocolo Radius y el protocolo Radius CoA (Change of authorization).
21	**Redireccionamiento**	Los equipos deben soportar la funcionalidad de "Redireccionamiento de URL".
22	**Autonomía**	El funcionamiento y la configuración de los switches ofertados deben poder hacerse de forma autónoma e independiente. Las funcionalidades y las configuraciones de los switches no deben depender de una consola de administración
Protocolos y Estándares		
23	**Interfaces de red y estándares Ethernet**	IEEE 802.3 10BASE-T
23.1		IEEE 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports
23.2		IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)
23.3		IEEE 802.3z Gigabit Ethernet sobre fibra (1000BASE-X)
23.4		IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)
24	**Redundancia y Control de Topología**	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP) incluyendo funcionalidades de Bridging
24.1		IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
24.2		IEEE 802.1S Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
25	**Segmentación de Red**	IEEE 802.1Q VLAN Tagging, GVRP o protocolo equivalente
26	**Agregación de Enlaces**	IEEE 802.3ad o 802.1AX Link Aggregation Control Protocol (LACP)
27	**Descubrimiento**	IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP), LLDP-MED

28	**Calidad de Servicio**	IEEE 802.1p Ethernet Priority (User Provisioning and Mapping)
29	**Control Flujo y Tramas**	IEEE 802.3x Flow Control
29.1		IEEE 802.3 LLC Ethernet Frame, corresponder a los frames de los paquetes Ethernet
29.2		IEEE 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging
30	**Seguridad y Control de Acceso**	IEEE 802.1X authentication Port-based, MAC-based, Guest and Fallback VLAN o similares que cumplan la funcionalidad, MAC Access Bypass (MAB), Dynamic
30.1		ACL extendidas, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, Port Security, Storm Control
31	**Normativa Ambiental**	Los equipos ofertados deberán cumplir con al menos una normativa ambiental o de restricción de sustancias peligrosas y/o gestión de residuos electrónicos, tales como RoHS (2011/65/EU), WEEE (2012/19/EU) o estándares internacionales equivalentes.
Garantía		
32	**Soporte y Garantía**	Garantía de Fabrica por 1 año.
32.1		Se deberá garantizar que todos los switches suministrados en la solución sean equipos nuevos de fábrica, no remanufacturados ni reacondicionados. Al momento de la oferta y durante el proceso de adquisición, los equipos no deberán encontrarse anunciados en condición de End of Sale (EoS), End of Manufacturing (EoM) ni End of Life (EoL). El fabricante deberá garantizar soporte técnico directo, disponibilidad de repuestos originales y servicios de reemplazo de partes por un período mínimo de cinco (5) años contados a partir de la fecha de entrega y aceptación definitiva de los equipos por parte del Distrito Medellín, ya sea de forma directa o a través de partners certificados por el fabricante.
Licenciamiento Incluido en el precio total del switch		
33		Todos los protocolos, estándares IEEE, mecanismos de seguridad, funcionalidades de capa 2 y capa 3, así como cualquier característica técnica solicitada en el presente pliego, deberán estar incluidos en la oferta con sus respectivas licencias plenamente habilitadas.

		Dichas funcionalidades deberán encontrarse activas y operativas desde el momento de la entrega del equipo, sin requerir pagos adicionales, activaciones posteriores, adquisición de licencias complementarias, suscripciones externas, servicios en la nube obligatorios o cualquier otro mecanismo que limite su funcionamiento local. Las funcionalidades IEEE y mecanismos de seguridad solicitados deberán estar disponibles en la licencia base del equipo ofertado y documentados oficialmente por el fabricante. No se aceptarán versiones “Lite”, “Essential”, “Trial”, “Demo” o equivalentes que restrinjan capacidades técnicas requeridas en el presente proceso.
33.1		Se deberá suministrar, instalar, configurar y dejar plenamente operativas todas las funcionalidades técnicas, licencias y suscripciones requeridas para el correcto funcionamiento de los switches ofertados, conforme a las especificaciones técnicas del presente proceso, sin costos adicionales no contemplados en la oferta.
33.2		Se deberá certificar por escrito que cuando se realice alguna instalación o actualización sobre los switches, solo quedan activados los productos licenciados o que están cubiertos por una suscripción de soporte.
33.3		**Licencia de gestión centralizada incluida** en la oferta, que habilite la administración, monitoreo, configuración, actualización de software y operación remota del switch mediante la consola de administración propuesta, **el licenciamiento debe ser con vigencia mínima de 5 años.**
34	**Datasheet**	Se deberá adjuntar el datasheet del equipo ofertado, indicando claramente la página y el párrafo en los que se evidencia el cumplimiento de cada uno de los ítems solicitados. No se admitirán enlaces (URLs), hipervínculos ni referencias a páginas web. Para cualquier ítem que no se encuentre especificado en el datasheet, se deberá presentar una carta de certificación del fabricante que confirme y respalde su cumplimiento.

1.5 SWITCH DE ACCESO SEDES EXTERNAS DE 24 PUERTOS		
ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad Estimada**	**36**
4	**Chasis**	**Fijo de 1RU** apto para instalación en rack estándar de 19 pulgadas, incluyendo kit de montaje (orejas o kit de rackeo) suministrado por el fabricante.
5		La profundidad del chasis **no debe exceder los 330mm (33cm),** medida desde el frente hasta la parte posterior del chasis, incluyendo todos los componentes estructurales fijos del fabricante.
6	**Puertos Downlink**	24 puertos RJ-45 Base-T (Cobre). Los 24 puertos de cobre deben soportar velocidades: 10/100/1000 Mbps. Full-duplex
7	**Puertos Uplink**	**Como mínimo Dos (2) SFP 1 Gbps operando en full-duplex.** Los puertos deberán ser compatibles con transceivers SFP de velocidad de 1Gbps. hot-plug, tanto para fibra multimodo como monomodo y soportar agregación de enlaces (LACP 802.3ad) para incrementar el ancho de banda hacia switches de distribución o Core. Los puertos deben permitir el reemplazo en caliente sin interrupción del servicio.
8	**Power over Ethernet (PoE)**	NO se requiere PoE (Power Over Ethernet).
9	**Stack**	Los switches de acceso deben permitir apilamiento en Stack de mínimo cuatro **(4) switches.**
9.1		**INTERCONEXIÓN DEL STACK DE LOS SWITCHES DE ACCESO** Especificar en la ficha técnica, datasheet o Certificación emitida por el fabricante la forma en la cual se hace la interconexión del STACK de los switches de Acceso ofertados. 1-Interconexión por puertos utilizando **Gbics y Fibras.** 2-Interconexión por puertos utilizando **cables de interconexión Twinax / DAC o similares.**
9.2		**CANTIDAD Y COSTO DE LOS IMPLEMENTOS PARA LA INTERCONEXIÓN DEL STACK DE LOS SWITCHES DE ACCESO**

		Deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado todos los elementos necesarios para la conformación e interconexión del stack, incluyendo aquellos casos en los que los equipos requieran módulos o interfaces adicionales para habilitar la funcionalidad de apilamiento (stacking). **Interconexión mediante módulos ópticos:** En caso de que la interconexión del stack se realice utilizando módulos ópticos (GBIC/SFP/SFP+ o equivalentes) y fibra óptica, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado la totalidad de los módulos ópticos requeridos, así como los patch cords de fibra óptica necesarios, garantizando la correcta interconexión y cierre del stack. **Interconexión mediante cables DAC / Twinax:** En caso de que la interconexión del stack se realice utilizando cables de interconexión tipo Twinax / DAC o tecnología equivalente, deberá estar incluido dentro del precio total del switch ofertado la totalidad de los cables requeridos para la conformación y cierre del stack.
9.3		La interconexión del stack deberá implementarse en topología de anillo cerrado (Ring) y no en cadena (Daisy Chain), con el fin de garantizar la continuidad del stack y evitar su segmentación ante la eventual falla de alguno de los switches.
10	**Telemetría**	Los switches deben soportar la función de **Telemetría de red** para ser supervisados mediante protocolos como: **SNMP** v1/v2c/v3, Netconf, Sflow, Restconf, Netflow, Netstream, Openflow y/o similares o equivalentes según el fabricante.
11	**Identificación de Puertos**	**FUNCIÓN DE DETECCIÓN DEL PUERTO DEL SWITCH DONDE SE ENCUENTRA CONECTADO UN PUNTO DE RED** Los switches de acceso ofertados deberán contar con una funcionalidad que permita identificar el puerto físico del switch al cual se encuentra conectado un

		determinado punto de red de usuario, mediante el uso de dispositivos de verificación o certificación de cableado estructurado. Esta funcionalidad deberá permitir que, al conectar un dispositivo de verificación de cableado en un punto de red de usuario, el LED del puerto correspondiente en el switch parpadee o se ilumine de manera automática, permitiendo la identificación visual del puerto exacto donde se encuentra conectada dicha roseta o punto de red. El proceso de identificación deberá realizarse sin necesidad de desconectar cables, intervenir manualmente el switch o realizar configuraciones adicionales en el equipo, permitiendo así la rápida localización del puerto correspondiente durante labores de operación, diagnóstico y mantenimiento de la red. La funcionalidad deberá ser compatible con dispositivos estándar de verificación o certificación de cableado estructurado utilizados en la industria, o contar con una herramienta equivalente que permita realizar la identificación del puerto de forma remota o automática mediante el parpadeo del LED del puerto correspondiente. Se deberá garantizar que esta funcionalidad se encuentra soportada de manera nativa por el equipo ofertado, sin requerir licencias adicionales, dispositivos propietarios exclusivos o desarrollos externos.
12	**Sistema Operativo**	Los comandos de configuración de los switches de Acceso para Sedes Centrales deben ser los mismos que se utilizan en las demás referencias y modelos de switches del mismo fabricante, incluidas las referencias del switch Distribución y Switches de Acceso para Sedes Externas.
13	**Switching Capacity**	Capacidad de switching **(Switching Capacity)** mínimo **52 Gbps** en Full Duplex.
14	**Throughput**	**Throughput total** (Forwarding rate) mínimo de **38,68 Mpps.**

15	**Memory Buffer**	Shared Buffer (Buffer compartido): **2MB** como mínimo
16	**Fuente de Alimentación**	AC/DC compatible con voltaje de entrada de 110–240 V AC, 50/60 Hz, con conector de tipo estándar utilizado en Colombia.
16.1		NO se requiere fuente de alimentación redundante. Si la fuente es removible, esta se debe incluir.
16.2		Deberá incluir cable de alimentación con conector estándar utilizado en Colombia (tipo B o compatible con tomas locales), sin necesidad de adaptadores externos.
17	**Fuentes y Ventiladores**	El switch ofertado deberá suministrarse completamente equipado con la fuente de poder y ventiladores necesarios para su correcto funcionamiento, conforme a las especificaciones del fabricante.
18	**Direccionamiento IP**	La configuración debe soportar IPv4, IPV6 y Dual Stack.
19	**Funcionalidades de Networking**	Agregación de Enlaces, Multiple Spanning Tree, Control tormentas de Broadcast
20	**Funcionalidades de Seguridad**	Autenticación, Autorización y accounting usando Tacacs o TACACS+, Aseguramientos de puertos por MAC, Protección de BPDU, Sincronización con servidor NTP.
20.1		Los switches de Acceso deben soportar la auditoria de comandos por medio de los protocolos TACACS o TACACS+ o protocolos equivalentes que cumplan la misma función. **Se debe cumplir específicamente con este requisito, porque la autenticación en la entidad es la AAA (Authentication, Authorization, Accounting), que exige compatibilidad con uno de los anteriores.**
20.2		Los equipos deben soportar el protocolo Radius y el protocolo Radius CoA (Change of authorization).
21	**Redireccionamiento**	Los equipos deben soportar la funcionalidad de "Redireccionamiento de URL".
22	**Autonomía**	El funcionamiento y la configuración de los switches ofertados deben poder hacerse de forma autónoma e independiente. Las funcionalidades y las configuraciones de los switches no deben depender de una consola de administración

Protocolos y Estándares		
23	**Interfaces de red y estándares Ethernet**	IEEE 802.3 10BASE-T
23.1		IEEE 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports
23.2		IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)
23.3		IEEE 802.3z Gigabit Ethernet sobre fibra (1000BASE-X)
23.4		IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)
24	**Redundancia y Control de Topología**	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP) incluyendo funcionalidades de Bridging
24.1		IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
24.2		IEEE 802.1S Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
25	**Segmentación de Red**	IEEE 802.1Q VLAN Tagging, GVRP o protocolo equivalente
26	**Agregación de Enlaces**	IEEE 802.3ad o 802.1AX Link Aggregation Control Protocol (LACP)
27	**Descubrimiento**	IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP), LLDP-MED
28	**Calidad de Servicio**	IEEE 802.1p Ethernet Priority (User Provisioning and Mapping)
29	**Control Flujo y Tramas**	IEEE 802.3x Flow Control
29.1		IEEE 802.3 LLC Ethernet Frame, corresponder a los frames de los paquetes Ethernet
29.2		IEEE 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging
30	**Seguridad y Control de Acceso**	IEEE 802.1X authentication Port-based, MAC-based, Guest and Fallback VLAN o similares que cumplan la funcionalidad, MAC Access Bypass (MAB), Dynamic
30.1		ACL extendidas, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, Port Security, Storm Control
31	**Normativa Ambiental**	Los equipos ofertados deberán cumplir con al menos una normativa ambiental o de restricción de sustancias peligrosas y/o gestión de residuos electrónicos, tales como RoHS (2011/65/EU), WEEE (2012/19/EU) o estándares internacionales equivalentes.
Garantía		

32	**Soporte y Garantía**	Garantía de Fabrica por 1 año
32.1		Se deberá garantizar que todos los switches suministrados en la solución sean equipos nuevos de fábrica, no remanufacturados ni reacondicionados. Al momento de la oferta y durante el proceso de adquisición, los equipos no deberán encontrarse anunciados en condición de End of Sale (EoS), End of Manufacturing (EoM) ni End of Life (EoL). El fabricante deberá garantizar soporte técnico directo, disponibilidad de repuestos originales y servicios de reemplazo de partes por un período mínimo de cinco (5) años contados a partir de la fecha de entrega y aceptación definitiva de los equipos por parte del Distrito Medellín, ya sea de forma directa o a través de partners certificados por el fabricante.
Licenciamiento Incluido en el precio total del switch		
33		Todos los protocolos, estándares IEEE, mecanismos de seguridad, funcionalidades de capa 2 y capa 3, así como cualquier característica técnica solicitada en el presente pliego, deberán estar incluidos en la oferta con sus respectivas licencias plenamente habilitadas. Dichas funcionalidades deberán encontrarse activas y operativas desde el momento de la entrega del equipo, sin requerir pagos adicionales, activaciones posteriores, adquisición de licencias complementarias, suscripciones externas, servicios en la nube obligatorios o cualquier otro mecanismo que limite su funcionamiento local. Las funcionalidades IEEE y mecanismos de seguridad solicitados deberán estar disponibles en la licencia base del equipo ofertado y documentados oficialmente por el fabricante. No se aceptarán versiones “Lite”, “Essential”, “Trial”, “Demo” o equivalentes que restrinjan capacidades técnicas requeridas en el presente proceso.

33.1		Se deberá suministrar, instalar, configurar y dejar plenamente operativas todas las funcionalidades técnicas, licencias y suscripciones requeridas para el correcto funcionamiento de los switches ofertados, conforme a las especificaciones técnicas del presente proceso, sin costos adicionales no contemplados en la oferta.
33.2		Se deberá certificar por escrito que cuando se realice alguna instalación o actualización sobre los switches, solo quedan activados los productos licenciados o que están cubiertos por una suscripción de soporte.
33.3		**Licencia de gestión centralizada incluida** en la oferta, que habilite la administración, monitoreo, configuración, actualización de software y operación remota del switch mediante la consola de administración propuesta, **el licenciamiento debe ser con vigencia mínima de 5 años.**
34	**Datasheet**	Se deberá adjuntar el datasheet del equipo ofertado, indicando claramente la página y el párrafo en los que se evidencia el cumplimiento de cada uno de los ítems solicitados. No se admitirán enlaces (URLs), hipervínculos ni referencias a páginas web. Para cualquier ítem que no se encuentre especificado en el datasheet, se deberá presentar una carta de certificación del fabricante que confirme y respalde su cumplimiento.

1.6 CONSOLA DE ADMINISTRACIÓN DE SWITCHES			
Ítem	**Características**	**Descripción**	
1	**Fabricante:**	**N/A**	
2	**Referencia:**	**N/A**	
3	**Cantidad Estimada**	**1**	
4	**Generalidades**	Plataforma de Administración Centralizada para la gestión integral de los switches ofertados, la cual deberá ser suministrada por el mismo fabricante de los equipos.	
4.1		No se aceptarán soluciones de gestión de propósito general desarrolladas por terceros	

		independientes al fabricante de los switches ofertados.	
4.2		La solución de consola de administración deberá suministrarse bajo la modalidad **Software as a Service (SaaS)**, alojada en infraestructura en la nube del fabricante o proveedor autorizado. La plataforma deberá ser accesible mediante navegador web, sin requerir la instalación de servidores o aplicaciones de gestión en la infraestructura local de la entidad.	
4.3		La suscripción deberá contemplar una vigencia **mínima de cinco (5) años.**	
4.4		**La plataforma deberá operar como consola única para la totalidad de los switches ofertados.**	
5	**Capacidad**	Permitir la gestión de mínimo quinientos (500) switches	
5.1		Permitir la administración individual y por agrupamiento (stack o tecnología equivalente).	
5.2		Permitir crecimiento futuro mediante la incorporación de nuevos switches con su respectiva licencia incluida, sin requerir costos adicionales de habilitación en la plataforma.	
7	**Funcionalidades Básicas de Inteligencia Artificial**	La plataforma deberá incluir capacidades básicas de analítica inteligente orientadas a optimizar la operación de red. **Como mínimo deberá permitir:**	

7.1		Detección automática de anomalías básicas en consumo de CPU, memoria o tráfico.	
7.2		Identificación de comportamientos atípicos respecto a líneas base históricas.	
7.3		Sugerencias automáticas de diagnóstico preliminar ante eventos recurrentes.	
7.4		Clasificación automática de eventos según criticidad.	
7.5		Recomendaciones básicas de optimización de configuración.	
7.6		Visualización de tendencias de desempeño con análisis predictivo simple (forecasting básico).	
8	**Gestión y Administración**	Acceso remoto seguro vía interfaz web (HTTPS).	
8.1		Acceso remoto a la CLI de los dispositivos gestionados.	
8.2		Creación y administración de usuarios y roles.	
8.3		Integración con servicios de autenticación (LDAP, RADIUS o similar)	
8.4		Registro de auditoría de accesos y cambios.	
9	**Monitoreo**	Dashboard general de estado de red.	
9.1		Clasificación y gestión de alarmas: Critical, Major, Minor y Warning.	
9.2		**Monitoreo de:** CPU Memoria Temperatura Estado de Fuentes Estado de Ventiladores	

9.3		**Monitoreo de Interfaces:** Estado Up/Down Tráfico entrante y saliente Errores y descartes	
9.4		Visualización gráfica histórica de desempeño.	
9.5		Generación automática de topología de red.	
10	**Aprovisionamiento y Configuración**	**Aprovisionamiento mediante PnP (Plug and Play) o ZTP (Zero Touch Provisioning).**	
10.1		Despliegue masivo mediante plantillas.	
10.2		Ejecución de scripts.	
10.3		**Configuración centralizada de:** VLAN Enrutamiento estático Parámetros básicos de red	
10.4		**Gestión centralizada de Listas de Control de Acceso (ACL), incluyendo:** Creación y edición Aplicación masiva Reglas basadas en IP, MAC y puertos TCP/UDP. Importación y sincronización desde dispositivos.	
11	**Mantenimiento y Operación**	Programación automática de copias de seguridad de las configuraciones de los switches.	
11.1		Definición de periodicidad (diaria, semanal, mensual o personalizada).	
11.2		Almacenamiento centralizado de configuraciones respaldadas de los switches	
11.3		Restauración de configuraciones.	

11.4		Actualización centralizada de firmware.	
11.5		Programación de actualizaciones en ventanas de mantenimiento.	
11.6		Registro histórico de eventos y logs.	
12	**Reportes**	**La plataforma deberá permitir:** * Generación de reportes en PDF y/o CSV. * Reportes de inventario. * Reportes de desempeño. * Reportes de eventos. * Programación automática de envío por correo electrónico.	
13	**Telemetría**	**La solución deberá soportar mecanismos tradicionales de monitoreo y gestión tales como:** * SNMP v1/v2c/v3 * Syslog * Netflow o sFlow (si el fabricante lo soporta) * APIs REST básicas	
14	**Licenciamiento**	El proponente deberá incluir en su oferta la totalidad de las licencias necesarias para la operación integral de la plataforma.	
14.1		El licenciamiento del sistema operativo de los switches deberá ser independiente del licenciamiento de la consola.	
14.2		No se aceptarán costos adicionales posteriores por módulos requeridos para cumplir las funcionalidades solicitadas.	
14.3		La suscripción deberá incluir el valor total **por cinco (5) años.** Incluye soporte y actualizaciones.	

14.4		Deberá garantizarse un **período mínimo de un mes (1)** posteriores al vencimiento de la suscripción para acceso en modo consulta.	
15	**Soporte y Garantía**	Soporte técnico y garantía por cinco (5) años.	
15.1		Acceso a actualizaciones y parches.	
15.2		Atención de incidentes conforme a Acuerdo de Nivel de Servicio definidos.	
15.3		Soporte provisto directamente por el fabricante o partner autorizado.	
16	**Datasheet**	Se deberá adjuntar el datasheet del equipo ofertado, indicando claramente la página y el párrafo en los que se evidencia el cumplimiento de cada uno de los ítems solicitados. No se admitirán enlaces (URLs), hipervínculos ni referencias a páginas web. Para cualquier ítem que no se encuentre especificado en el datasheet, se deberá presentar una carta de certificación del fabricante que confirme y respalde su cumplimiento.	

Nota: La solución de consola de administración deberá suministrarse bajo la modalidad Software as a Service (SaaS), alojada en la nube del fabricante de los equipos ofertados o en infraestructura de un proveedor autorizado, garantizando disponibilidad, seguridad, escalabilidad y continuidad del servicio.

El valor de cada switch deberá incluir la licencia que habilite la administración, monitoreo, configuración, actualización de software y operación remota del switch mediante la consola de administración propuesta, el licenciamiento debe ser con vigencia mínima de 5 años.

Si en la ejecución del contrato el Distrito requiere solicitar una implementación en sitio (on-premise), se solicitará cotización al contratista, la cual será analizada por la entidad.

1.7 COMPONENTE TRANSCEIVER FIBRA MULTIMODO SFP+ 1/10Gbps		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad Estimada**	**102**
4	**Transceiver**	Transceiver Fibra Multimodo SFP+ 1/10Gbps con conector LC dúplex, longitud de onda de 850 nm, compatible con fibras OM3 y OM4, con alcance mínimo de 300 metros, totalmente compatible y del mismo fabricante de los switches ofertados.

1.8 COMPONENTE TRANSCEIVER FIBRA MULTIMODO SFP28 DE 25GBPS		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad Estimada**	**17**
4	**Transceiver**	Transceiver Fibra Multimodo SFP28 25Gbps con conector LC dúplex, longitud de onda de 850 nm, compatible con fibras OM3 y OM4, totalmente compatible y del mismo fabricante de los switches ofertados.

1.9 COMPONENTE TRANSCEIVER COBRE SFP 1 GBPS		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**

3	**Cantidad Estimada**	**17**
4	**Transceiver**	Transceiver SFP 1Gbps Totalmente compatible y del mismo fabricante de los switches ofertados.

1.10 COMPONENTE CABLE DE INTERCONEXIÓN TIPO DAC (DIRECT ATTACH COPPER) COMPATIBLE CON PUERTOS SFP+ DE 1M		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad Estimada**	**5**
4	**Transceiver**	Cable de interconexión tipo DAC (Direct Attach Copper) compatible con puertos SFP+ de 1M. Totalmente compatible y del mismo fabricante de los switches ofertados.

1.11 COMPONENTE CABLE DE INTERCONEXIÓN TIPO DAC (DIRECT ATTACH COPPER) COMPATIBLE CON PUERTOS SFP+ DE 3M		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Fabricante:**	**N/A**
2	**Referencia:**	**N/A**
3	**Cantidad Estimada**	**1**
4	**Transceiver**	Cable de interconexión tipo DAC (Direct Attach Copper) compatible con puertos SFP+ de 3M. Totalmente compatible y del mismo fabricante de los switches ofertados.

1.12 IMPLEMENTACIÓN SWITCH DE DISTRIBUCIÓN		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Cantidad Estimada**	**1**

2	**Implementación**	Implementación, configuración y puesta en funcionamiento del Switch de Distribución adquirido, a plena satisfacción del Distrito de Medellín.

1.13 IMPLEMENTACIÓN SWITCH DE ACCESO SEDE CENTRAL		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Cantidad Estimada**	**140**
2	**Implementación**	Implementación, configuración y puesta en funcionamiento de Switch de Acceso Sede Central, a plena satisfacción del Distrito de Medellín.

1.14 SOPORTE TÉCNICO		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Cantidad Estimada**	**336**
2	**Soporte Técnico**	Soporte Técnico de Fabrica 5x8 por 1 año para los Switches de Acceso

1.15 CAPACITACIÓN DIRECTA DE FÁBRICA O DE PERSONAL CERTIFICADO EN LA SOLUCIÓN A OFERTAR		
Ítem	**Características**	**Descripción**
1	**Cantidad:**	**1**
2	**Capacitación**	Capacitación directa de fábrica o de personal certificado en la solución a ofertar: Duración mínima de 40 horas, para al menos 5 (Cinco) personas que designe el Distrito de Medellín. No se requiere la certificación de la capacitación para el personal del Distrito. la capacitación puede ser presencial, virtual o mixta. La capacitación solicitada alberga diferentes temáticas entre ellas la configuración, remediación de problemas, administración, gestión de los dispositivos de la solución adquirida, o cualquier otra requerida por la entidad, las cuales deben sumar mínimo 40 horas.

2. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

El contratista deberá disponer como mínimo de un (1) profesional titulado en alguna de las siguientes áreas del conocimiento:

- Ingeniería de Sistemas o disciplinas afines
- Ingeniería de Telecomunicaciones o disciplinas afines
- Ingeniería Electrónica o disciplinas afines.

El profesional propuesto deberá contar con certificación vigente expedida por el fabricante de la solución ofertada, que lo acredite en la implementación y soporte de dicha plataforma.

El personal requerido debe estar ubicado en la ciudad de Medellín o en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Este personal será responsable de atender los servicios de configuración, implementación, soporte técnico y garantía requeridos por el Distrito de Medellín, y actuará como enlace técnico directo entre el contratista y la entidad.

Deberá garantizar disponibilidad y tiempos de atención acordes con los Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS).

3. REQUISITOS TRANSVERSALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

3.1. Gestionar las actividades que se realizan durante la implementación, por ejemplo: Indicadores de desempeño para medir los entregables de la solución adquirida; informes y documentación de los beneficios de la solución; control de costos de hardware, licencias y servicios; gestión centralizada de licencias; acompañamiento de especialistas para aprovisionamiento de nueva infraestructura, nuevas configuraciones y cambios estructurales post implementación, etc.

3.2. Entregar el plan de trabajo y la metodología para la implementación de la solución adquirida en los 45 días siguientes a la adjudicación del contrato.

3.3. Se deben suministrar todos los elementos adicionales necesarios que se requieran para el correcto funcionamiento de la solución. En caso de que estos no hayan sido ofertados dentro de la solución, deben suministrarse sin costo adicional para el Distrito de Medellín.

3.4. En caso que durante la implementación cualquiera de las partes se percate que falta un licenciamiento, software, hardware o cualquier elemento necesario para el correcto funcionamiento de la implementación, estos faltantes correrán por cuenta del contratista sin costo adicional para el Distrito de Medellín.

3.5. Si alguno de los dispositivos, equipos, aplicativos o recursos con los que actualmente cuenta el Distrito de Medellín, no es compatible o presenta problemas de acople con la solución adquirida, es responsabilidad del contratista y del fabricante dar solución a la situación presentada, sin costo adicional, a plena satisfacción del Distrito de Medellín.

3.6. La implementación debe ser ejecutada por el contratista.

3.7. Realizar la incorporación y registro de los switches en la consola de administración, con el fin de habilitar su gestión centralizada, monitoreo y operación desde la plataforma.

3.8. Entregar un informe semanal de las acciones realizadas hasta el final de la implementación.

3.9. Una vez finalizada la instalación, configuración e implementación de los Switches y Consola de Administración se debe proporcionar un acta de entrega y recibo a satisfacción.

3.10. Entregar la documentación del hardware y software de la solución adquirida, tales como manuales de administración, configuración y parametrización y demás elementos necesarios para su completa operación.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SWITCH DE DISTRIBUCIÓN

4.1. El contratista deberá realizar la instalación física, configuración lógica, integración y migración controlada de la infraestructura actual hacia el nuevo switch de distribución, garantizando continuidad del servicio, mínima afectación operativa, cumplimiento de políticas de seguridad y adecuada incorporación a la arquitectura tecnológica del Distrito.

4.2. Deberá presentar plan de migración, plan de contingencia, respaldo de configuraciones, pruebas de validación y documentación técnica actualizada.

4.3. Todos los componentes de hardware y software asociados a la solución adquirida deben ser nuevos y deben entregarse en perfecto estado de funcionamiento, instalados, configurados, probados, estabilizados y

perfectamente integrados a la red, de acuerdo con las necesidades especificadas por el Distrito de Medellín.

5. IMPLEMENTACIÓN DE LOS SWITCHES DE ACCESO SEDES CENTRALES.

5.1. El contratista deberá realizar la instalación física, configuración lógica, integración y migración controlada de la infraestructura actual hacia los nuevos switches de Acceso para las Sedes Centrales, garantizando continuidad del servicio, mínima afectación operativa, cumplimiento de políticas de seguridad y adecuada incorporación a la arquitectura tecnológica del Distrito.

5.2. Deberá presentar plan de migración, plan de contingencia, respaldo de configuraciones, pruebas de validación y documentación técnica actualizada.

5.3. Todos los componentes de hardware y software asociados a la solución adquirida deben ser nuevos y deben entregarse en perfecto estado de funcionamiento, instalados, configurados, probados, estabilizados y perfectamente integrados a la red, de acuerdo con las necesidades especificadas por el Distrito de Medellín.

6. IMPLEMENTACIÓN DE LOS SWITCHES DE ACCESO SEDES EXTERNAS.

6.1. Para los switches de acceso destinados a las sedes externas, se requerirá únicamente la participación del contratista para realizar la configuración inicial de los equipos, conforme a los parámetros e información técnica que suministre la Entidad, garantizando su correcta operación y dejando los dispositivos plenamente funcionales a satisfacción del Distrito.

6.2. La instalación física y migración será ejecutada por el personal del Distrito de Medellín.

7. IMPLEMENTACIÓN CONSOLA DE ADMINISTRACIÓN

7.1. La solución de la consola de administración deberá suministrarse bajo la modalidad Software as a Service (SaaS), alojada en infraestructura en la nube del fabricante o proveedor autorizado. La plataforma deberá ser accesible mediante navegador web, sin requerir la instalación de servidores o aplicaciones de gestión en la infraestructura local de la entidad.

8. REQUERIMIENTOS GENERALES TRANSVERSALES

8.1. Garantizar que los componentes de Hardware como los Cables y Transceptores, entre otros, sean nuevos y no re manufacturados. Si por algún

motivo se detectan fallas en algún componente, el contratista debe asumir totalmente los costos de cambio de los mismos.

8.2. El contratista deberá entregar todos los switches, licencias, consola de administración y componentes adquiridos, en el Centro Administrativo Distrital CAD Alpujarra (Calle 44 52 165) Piso 6 oficina 610 en la Ciudad de Medellín; en horario de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 4:00 p.m. previa concertación con el supervisor designado por la Entidad quien estará presente al momento de la entrega y realizará la validación de los bienes entregados. Todos los gastos de envío, nacionalización y demás relacionados, serán a cargo del contratista.

8.3. El contratista deberá entregar todos los switches con la última actualización estable de su sistema operativo (firmware) que incluya todas las funcionalidades que tiene el equipo.

8.4. El plazo para la entrega de todos los switches, licencias y componentes adquiridos será de máximo de **60 días** calendario a partir de la fecha del inicio de ejecución por parte del supervisor a través de la plataforma Secop II.

9. SOPORTE TECNICO Y GARANTIA DEL FÁBRICANTE

9.1. **Soporte técnico y Garantía para solución de Switch de Distribución:** Soporte y garantía para los switches de Distribución de la solución por **5 años**, con tiempo de atención **7x24x4**. La fecha inicial es a partir de la puesta en operación de la solución de switches de Distribución.

9.2. **Soporte técnico y Garantía para la Consola de Administración de los Switches:** Soporte y garantía para la Consola de Administración de los switches por **5 años,** con tiempo de atención **7x24**. La fecha inicial es a partir de la puesta en operación de la Consola de Administración.

9.3. **Soporte técnico y Garantía para solución de Switches de Acceso:** Soporte y garantía para los switches de Acceso de la solución por **1 año**, con tiempo de atención **5x8**. La fecha inicial es a partir de la puesta en operación de la solución de switches de Acceso.

9.4. Dentro de los 5 primeros días de la adjudicación, el contratista deberá suministrar datos de contacto para solicitar el soporte y un instructivo de cómo generar los casos. Si cambia algún canal o contacto para generar un soporte, este dato debe ser actualizado inmediatamente.

9.5. Se debe contar con la disponibilidad de personal experto y certificado en la gestión y operación de los switches de la solución y Consola de Administración, este personal debe contar con los recursos necesarios para diagnosticar y resolver de la manera más rápida posible, cualquier tipo de problemas de hardware, software y conectividad de los equipos.

9.6. Se deberán atender los tickets (requerimientos, acompañamiento,

configuración base de los switches, actualizaciones y los demás que sean indispensables para la operación y puesta a punto de los switches adquiridos en la solución).

9.7. No se podrán cerrar los tickets (requerimientos, incidentes y/o problemas relacionados con la Solución Integral de Switches de Telecomunicaciones) hasta que el supervisor verifique la solución del caso y autorice el cierre.

9.8. El Distrito podrá acceder a todas las actualizaciones estables liberadas por el fabricante de los sistemas operativos (firmware) de los switches adquiridos y contar con el acompañamiento de ingeniería de parte del fabricante y/o el contratista al momento de realizar las actualizaciones en caso de ser requerido.

9.9. Atención a casos para realizar consultas sobre los productos del fabricante y sobre temas particulares relacionados con la configuración, operación, mantenimiento y diagnóstico de fallas de los equipos amparados bajo el contrato.

9.10. Atención en sitio para diagnosticar y resolver: En caso que la solución por el acceso remoto no sea efectiva, un ingeniero certificado se debe desplazar lo antes posible al sitio, para realizar de manera pronta el diagnóstico y dar pronta solución.

9.11. Acceso a la documentación necesaria para la operación y diagnóstico de fallas de los equipos.

9.12. Todos los canales y medios asociados al soporte técnico y a la garantía de los equipos deberán estar disponibles en idioma español.
Se exceptúa de esta obligación la documentación técnica estándar del fabricante.

9.13. Con el fin de cumplir los tiempos para la atención, se deben ofrecer diversos **canales de atención** en modalidad 7x24 horas los 365 días del año. Los canales de atención deben mantenerse actualizados en caso de modificaciones.

9.13.1. Plataforma de Tickets: Para registrar y hacer seguimiento a los casos (requerimientos, incidentes y/o problemas).

9.13.2. Atención por Correo Electrónico: Respuesta a través de un buzón de correo electrónico de soporte, que debe ser informado con anticipación, y deberá ser atendido de acuerdo a la criticidad del problema. En caso que el buzón de correo sea modificado, deberá ser informado con anticipación. El caso deberá ser atendido de acuerdo con la criticidad del problema.

9.13.3. Atención Telefónica: Respuesta a través de línea telefónica de soporte, si el número o números telefónicos informados cambian, el cambio deberá ser informado con anticipación. El caso deberá ser atendido de acuerdo con la criticidad del problema.

9.13.4. Atención Remota: Para conectarse remotamente con el hardware, deberá contar con previa autorización por parte del Líder de Infraestructura o Telecomunicaciones del Distrito Medellín, con el fin de garantizar la seguridad

y control en el acceso.

9.13.5. Atención por chat: Deberá ser atendido de acuerdo a la criticidad del problema según los ANS definidos.

9.14. ACUERDOS DE NIVELES DE SERVICIO (ANS)

De acuerdo con su naturaleza, los incidentes asociados al hardware y/o software de los dispositivos de la solución, se clasifican en las siguientes prioridades:

9.14.1. **Prioridad 1:** La red está "caída" o el impacto sobre su operación es crítico. El contratista se compromete a dedicar recursos de tiempo completo, de acuerdo al nivel adquirido, para resolver la situación.

Máximo una (1) hora después de reportado el incidente por la línea de atención o por cualquiera de los medios de contacto del contratista, un ingeniero experto y certificado en los switches de la solución ofertada debe comunicarse con el personal del Distrito de Medellín encargado de los equipos en cuestión, para iniciar la solución del problema de forma remota. Si el caso lo amerita, el caso debe ser escalado a un ingeniero experto y certificado en la solución ofertada en el transcurso de las siguientes cuatro (4) horas, para que atienda el problema en sitio.

9.14.2. **Prioridad 2:** La operación de la red está severamente degradada o aspectos importantes de la operación de su negocio se ven afectados negativamente por el desempeño inadecuado de la red. Todas las partes involucradas deberán asignar recursos técnicos dedicados durante la jornada laboral estándar, con el fin de trabajar de manera continua y coordinada hasta restablecer la operación en condiciones aceptables.

Máximo cuatro (4) horas después de reportado el incidente por la línea de atención o por cualquiera de los medios de contacto del contratista un ingeniero experto y certificado en los switches de la solución ofertada debe comunicarse con el personal del Distrito de Medellín encargado de los equipos en cuestión, para iniciar la solución del problema de forma remota. Si el caso lo amerita, el caso debe ser escalado a un ingeniero experto y certificado en la solución ofertada en el transcurso de las siguientes veinticuatro (24) horas, para que atienda el problema en sitio.

9.14.3. **Prioridad 3:** El desempeño operativo de la red está deteriorado, mientras que las operaciones del negocio funcionan normalmente. Todas las partes involucradas se comprometen a dedicar recursos de tiempo completo durante las horas laborales para restaurar el servicio a niveles satisfactorios.

Máximo setenta y dos (72) horas después de reportado el incidente por la línea de atención o por cualquiera de los medios de contacto del contratista, un ingeniero experto y certificado en los switches de la solución ofertada debe comunicarse con el personal del Distrito de Medellín encargado de los equipos en cuestión, para iniciar la solución del problema de forma remota. Si el caso lo amerita, el caso debe ser escalado a un ingeniero experto y certificado en la solución ofertada en el transcurso de las siguientes noventa y seis (96) horas, para que atienda el problema en sitio.

9.14.4. **Prioridad 4:** Se requiere información o asistencia sobre las capacidades de los productos, sobre la instalación o la configuración. Las partes se comprometen durante las horas laborales a entregar los recursos necesarios para entregar la información o cualquier recurso relacionado con el requerimiento solicitado. El requerimiento debe ser atendido y solucionado en máximo en 96 Horas.

Después de realizado cada diagnóstico y acción correctiva, el contratista deberá presentar un informe detallado al supervisor del contrato, donde se detallen las causas del inconveniente, los hallazgos encontrados y las actividades realizadas, con las correspondientes recomendaciones a que haya lugar.

En caso de presentarse retrasos en el cumplimiento de los acuerdos de niveles de servicio detallados anteriormente, que sean atribuibles al contratista y que a juicio del supervisor del contrato pongan en riesgo la continuidad en la prestación del servicio, se procederá a plasmar en informe de supervisión la situación presentada, con el fin de iniciar el correspondiente proceso administrativo sancionatorio a que haya lugar, de conformidad con la normatividad que rige la materia.

9.15. SOPORTE Y GARANTÍA

9.15.1.
Entrega de partes

Las partes nuevas se deben enviar y transportar dentro de las 4 horas siguientes después de realizado el diagnóstico y confirmada la falla de la parte o del dispositivo por parte de los especialistas del contratista y/o del Fabricante.

Las partes nuevas se deben enviar a la sede correspondiente que se especifique, el edificio principal del Distrito de Medellín en el Centro Administrativo Distrital CAD Alpujarra (Calle 44 52 165) Piso 6 oficina 610 en la Ciudad de Medellín.

El envío de partes debe realizarse desde la notificación del Distrito de Medellín, y todos los gastos de envío, nacionalización y demás serán a cargo del contratista.

9.15.2. Cambio de partes

Todas las partes defectuosas deben ser reemplazadas por productos nuevos y originales con garantía del fabricante. No se aceptarán partes usadas o remanufacturadas.

Las partes dañadas se deben enviar, transportar y reemplazar con partes nuevas completas, dentro de las 4 horas siguientes después de realizado el diagnóstico y confirmado el daño de la parte por los especialistas del contratista y/o del Fabricante.

El envío de partes debe realizarse desde la notificación del Distrito de Medellín, y todos los gastos de envío, nacionalización y demás serán a cargo del contratista.

Incluye el acompañamiento en sitio de un ingeniero certificado por el fabricante y/o por el contratista, con acreditación vigente en la marca y referencia específica del dispositivo a intervenir. Garantizando el restablecimiento oportuno del servicio y la aplicación de las mejores prácticas del fabricante.

Este ingeniero certificado debe presentarse en sitio para realizar las actividades correspondientes de instalación, configuración y puesta a punto de la parte con fallas del switch.

El cumplimiento de esta obligación no generará costos adicionales para la Distrito de Medellín y hará parte integral del servicio de soporte y garantía contratado.

9.15.3. Actividades sobre cambio de partes

- Identificar los problemas en el Hardware y el software del sistema.
- Suministrar los repuestos requeridos para el mantenimiento del sistema, los cuales deberán ser aprobados por el supervisor.
- Retirar del switch las partes con falla.
- Instalar en el switch las partes nuevas.
- Realizar las pruebas que se requieran para asegurar el correcto funcionamiento del Software y Hardware.
- Puesta a punto del switch para asegurar el correcto funcionamiento del

switch en cuanto a la configuración y la funcionalidad requerida para la plataforma del Distrito de Medellín.

9.15.4. Reemplazo de Dispositivo

El dispositivo dañado se debe enviar, transportar y reemplazar con un switch nuevo completo, con todas sus partes nuevas, dentro de las 4 horas siguientes después de realizado el diagnóstico y confirmado el daño del dispositivo por parte de los especialistas del contratista y/o del Fabricante.

En caso que el fabricante deje de producir la referencia del switch adquirido o no lo tenga en stock, el contratista debe proveer un switch que sea compatible con los de la solución, que sea de características similares o superiores, sin que esto implique costos para el Distrito de Medellín. Todos los gastos de envío, nacionalización y demás relacionados serán a cargo del contratista.

Incluye el acompañamiento en sitio de un ingeniero certificado por el fabricante y/o por el contratista, con acreditación vigente en la marca y referencia específica del dispositivo a intervenir. Garantizando el restablecimiento oportuno del servicio y la aplicación de las mejores prácticas del fabricante.

Este ingeniero certificado debe presentarse en sitio para realizar las actividades correspondientes de instalación, configuración y puesta a punto del Dispositivo.

El cumplimiento de esta obligación no generará costos adicionales para la Distrito de Medellín y hará parte integral del servicio de soporte y garantía contratado.

El envío del dispositivo debe realizarse después de la notificación del Distrito de Medellín.

El switch nuevo se debe enviar a la sede correspondiente que se especifique, el edificio principal del Distrito de Medellín en el Centro Administrativo Distrital CAD Alpujarra (Calle 44 52 165) Piso 6 oficina 610 en la Ciudad de Medellín. Todos los gastos de envío, nacionalización y demás relacionados serán a cargo del contratista.

9.15.5. Actividades sobre cambio de Dispositivo

- Verificar el buen funcionamiento del switch nuevo.
- Verificar la versión del firmware del switch. Si es necesario actualizar a la versión requerida para la plataforma del Distrito de Medellín.

- Realizar las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento del switch en cuanto a hardware y firmware, de acuerdo a las configuraciones requeridas para la plataforma del Distrito de Medellín.

ANEXO 1
SEDES CENTRALES

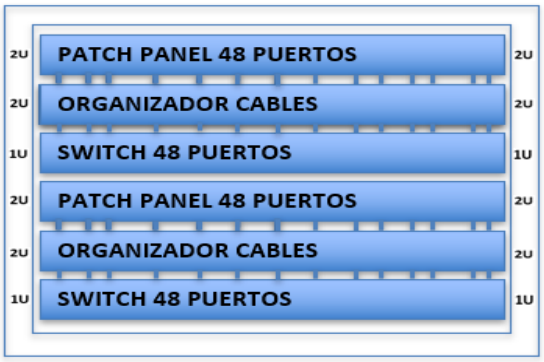
SEDES CENTRALES	
SEDE	**DIRECCIÓN**
CAD	CALLE 44 52 165
PLAZA DE LA LIBERTAD	CALLE 44 53 A 31
EDUCACIÓN EDIFICIO CARRE	CALLE 44 52 44B 17
EDUCACION EDIFICIO BULEVAR	CALLE 44 # 51 50
SEGURIDAD EDIFICIO BUSSINE PLAZA	CALLE 44A 55-45
PLAZA MAYOR PABELLON VERDE	CALLE 41 55 80
INCLUCION SOCIAL	CARRERA 53A 42 101
MOVILIDAD	CARRERA 64C 72 58

ANEXO 2
STACKS Y SWITCHES UBICADOS EN SEDES CENTRALES

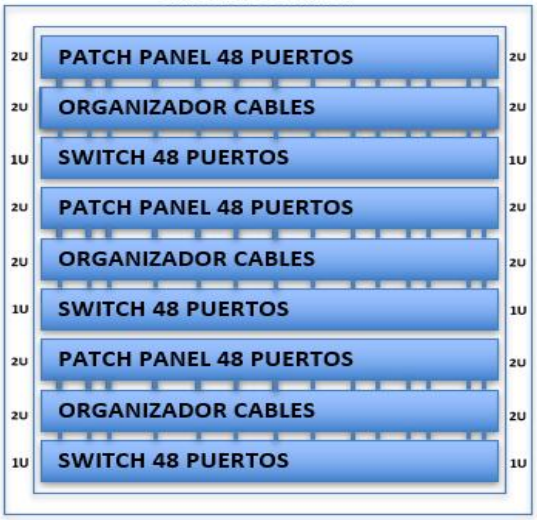
CANTIDAD DE STACKS Y SWITCHES SEDES CENTRALES		
Número de switches por stack	**Cantidad de stacks**	**Total de switches**
2	16	32
3	11	33
4	4	16
5	3	15
6	2	12
7	2	14
9	2	18
TOTAL SWITCHES SEDES CENTRALES		**140**
TOTAL DE STACKS		**40**

ANEXO 3
CONFORMACIÓN STACKS SEDES CENTRALES

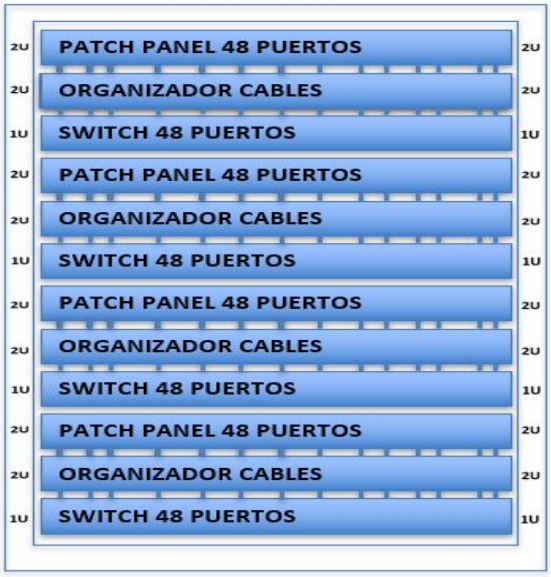
STACK DE 2 SWITCH



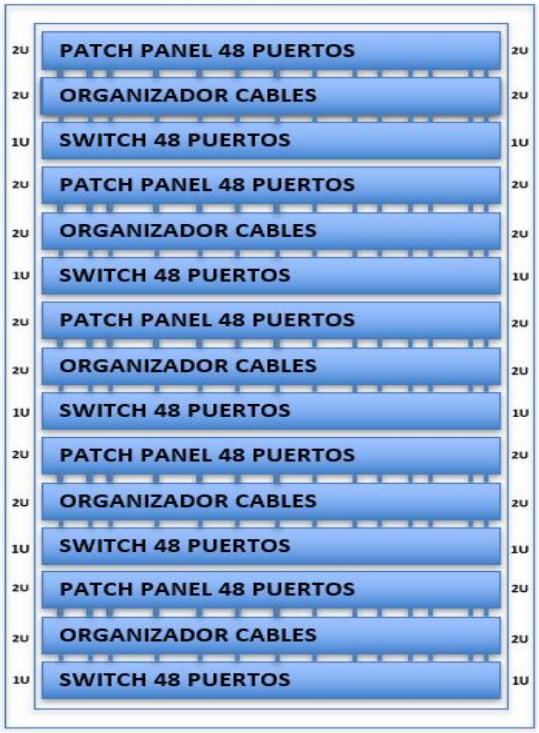
STACK DE 3 SWITCH



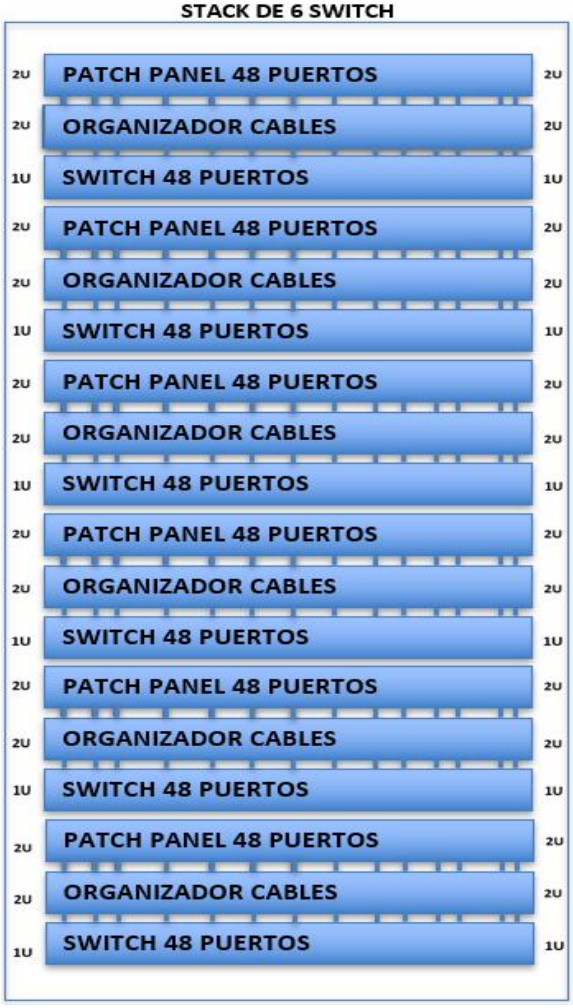
STACK DE 4 SWITCH



STACK DE 5 SWITCH



STACK DE 6 SWITCH



STACK DE 7 SWITCH



STACK DE 9 SWITCH



ANEXO 4
CANTIDADES ESTIMADAS POR PARTE DE LA ENTIDAD

ITEM	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	Unidad de Medida
1	**Switch de Distribución:** **-** Se requiere 1 Switch de Distribucion - Chasis Fijo de 1RU - Puertos Downlink: 48 puertos SFP+/SFP28 (1/10/25 Gbps) **-** Puertos Uplink: Como mínimo 4 puertos QSFP28 de 40/100 Gbps **IMPORTANTE:** 1. En el costo de este item se deben incluir todos los elementos necesarios para la interconexion con los switches de Core en ALTA REDUNDANCIA (Cables Twinax/DAC, fibras, Gbics, etc.) 2. Los 48 Gbic SFP+ (Transceiver) de 10 Gbps en Fibra (Multimodo) 3. Las licencias del sistema operativo de los switches 4. La licencia de la consola de administración 5. Garantia y Soporte de Fabrica por 5 años	**1**	Unidad
2	**Switch de Acceso para Sedes Centrales:** - Se requiere un (1) switche de Acceso - Chasis Fijo de 1RU - Puertos DOWNLINK: 48 puertos RJ-45 Base-T (Cobre) deben soportar velocidades: 10/100/1000 Mbps. - Puertos UPLINK: Como mínimo cuatro (4) puertos SFP+/SFP28 (1/10/25 Gbps), los puertos deben soportar Gbic(Transceiver) SFP+ de velocidad de 1/10Gbps y SFP28 de 25Gbps. **IMPORTANTE:** 1.Los switches de acceso deben permitir apilamiento en Stack de mínimo ocho (8) switches. 2. En este item se debe incluir el costo de todos los elementos necesarios para la interconexion de los switches en STACK: Cables Twinax/DAC, fibras, Gbics, etc. 3. En este item se debe incluir el costo de la Licencia de Consola de Administración. 4. Garantia de Fabrica por 1 año	**136**	Unidad

ITEM	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	Unidad de Medida
3	**Switch de Acceso Multigigabit:** - Se requiere un (1) switche de Acceso - Chasis Fijo de 1RU - Puertos DOWNLINK: 48 puertos PoE RJ-45 Base-T (Cobre). Puertos 10/100/1000 Mbps Base-T 8 Puertos multigigabit: 1/2.5/5 Gbps Base -T - Puertos UPLINK: Como mínimo cuatro (4) puertos SFP+/SFP28 (1/10/25 Gbps) Los puertos deben soportar Gbic(Transceiver) SFP+ de velocidad de 1/10Gbps y SFP28 de 25Gbps. **IMPORTANTE:** 1. Los switches de acceso deben permitir apilamiento en Stack de mínimo ocho (8) switches. 2. En este item se debe incluir el costo de todos los elementos necesarios para la interconexion de los switches en STACK: Cables Twinax/DAC, fibras, Gbics, etc. 3. En este item se debe incluir el costo de la Licencia de Consola de Administración. 4. Garantia de Fabrica por 1 año	**4**	Unidad
4	**Switch de Acceso Sedes Externas 48 puertos:** - Se requiere un (1) switche de Acceso - Chasis Fijo de 1RU - Puertos DOWNLINK: 48 puertos RJ-45 Base-T (Cobre) deben soportar velocidades: 10/100/1000 Mbps. - Puertos UPLINK: Debe tener mínimo dos puertos SFP troncales UPLINK a 1 Gb **IMPORTANTE:** 1. Los switches de acceso deben permitir apilamiento en Stack de mínimo cuatro (4) switches. 2. En este item se debe incluir el costo de todos los elementos necesarios para la interconexion de los switches en STACK: Cables Twinax/DAC, fibras, Gbics, etc. 3. En este item se debe incluir el costo de la Licencia de Consola de Administración. 4. Garantia de Fabrica por 1 año	**160**	Unidad

ITEM	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	Unidad de Medida
5	**Switch de Acceso Sedes Externas 24 puertos:** - Se requiere un (1) switche de Acceso - Chasis Fijo de 1RU - Puertos DOWNLINK: 24 puertos RJ-45 Base-T (Cobre) deben soportar velocidades: 10/100/1000 Mbps. - Puertos UPLINK: Debe tener mínimo dos puertos SFP troncales UPLINK a 1 Gb **IMPORTANTE:** 1. Los switches de acceso deben permitir apilamiento en Stack de mínimo cuatro (4) switches. 2. En este item se debe incluir el costo de todos los elementos necesarios para la interconexion de los switches en STACK: Cables Twinax/DAC, fibras, Gbics, etc. 3. En este item se debe incluir el costo de la Licencia de Consola de Administración. 4. Garantia de Fabrica por 1 año	**36**	Unidad
6	Transceiver Fibra Multimodo SFP+ 1/10Gbps	**102**	Unidad
7	Transceiver Fibra Multimodo SFP28 de 25Gbps	**17**	Unidad
8	Transceiver Cobre SFP 1 Gbps	**17**	Unidad
9	Cable de interconexión tipo DAC (Direct Attach Copper) compatible con puertos SFP+ de 1M	**5**	Unidad
10	Cable de interconexión tipo DAC (Direct Attach Copper) compatible con puertos SFP+ de 3M	**1**	Unidad
11	**Implementación, configuración y puesta en funcionamiento** del Switch de Distribución adquirido, a plena satisfacción del Distrito de Medellín.	**1**	Unidad
12	**Implementación, configuración y puesta en funcionamiento de Switch de Acceso Sede Central,** a plena satisfacción del Distrito de Medellín.	**140**	Unidad
13	**Soporte Técnico** 5x8 por 1 año para los **switches de acceso**	**336**	Unidad
14	**Capacitación directa de fábrica o de personal certificado en la solución a ofertar:** Duración mínima de 40 horas, para al menos 5 (Cinco) personas que designe el Distrito de Medellín. No se requiere la certificación de la capacitación para el personal del Distrito.	**1**	Unidad

Firma
Juan Carlos Rivera Gómez
Técnico