

ANEXO TÉCNICO No. 4 – SERVICIOS DE LAN Y WIFI.

El presente anexo describe los procedimientos, características técnicas, exigencias y requisitos para la provisión de los servicios requeridos contemplando los siguientes aspectos:

- **Infraestructura LAN y wifi**
- **Servicios de red LAN**
- **Especificaciones técnicas Switch de Core**
- **Especificaciones técnicas Switch de acceso**
- **Servicio de red wifi**
- **Servicio de gestión de Networking**
- **Actividades de cableado estructurado y mantenimiento**
- **Acuerdos de nivel de servicio**
- **Transición de entrada en operación.**
- **Transición, cierre y entrega.**

1. INFRAESTRUCTURA LAN Y WIFI

El contratista debe prestar a Enterritorio el arrendamiento, configuración, administración y monitoreo de los dispositivos de red LAN y WIFI de las sedes de Enterritorio. Se solicitan dispositivos que cumplan con las características técnicas descritas en el presente documento.

No	Sede: Nombre, Propiedad y Ubicación	Abreviatura	Necesidad que soporta
1	Sede Principal: Centro de Datos Básico Propiedad de Enterritorio Calle 26 No 13-19 Bogotá Edificio Enterritorio	CCB	Soporta los siguientes servicios básicos: Directorio Activo Microsoft Secundario para estaciones de usuario final replicado desde el Directorio Activo principal en el CCP, Servidor DNS, Servidor DHCP, Servidor de Impresión, Controladora Antivirus a Endpoint, Consola Exchange con funcionalidad Relay de correo. Firewall en HA (Fortigate), Analizador de logs del FW (Fortianalyzer), Nessus. Servidores de Camaras de Seguridad. Servidores de Servicios Biometricos. Virtualizadores.
2	Sede Archivo Central Histórico: Propiedad de Enterritorio Calle 12 No. 79a-25 Villa Alsacia de la ciudad de Bogotá	ACH	Sede de bodega de gestión documental

El contratista debe aprovisionar en modalidad de arrendamiento los SWITCH CORE, los SWITCH de acceso y Access Point, para cubrir todos los puertos de conexión requeridos por piso y prestar el servicio requerido, partiendo de la línea base y topología actual de la red descrita en el presente documento.

Todos los equipos suministrados deberán ser nuevos.

2. SERVICIOS DE RED LAN

El contratista debe aprovisionar la red LAN de ENTerritorio, compuesta por 23 Switch de borde y un Switch Core.

El Switch Core deberá implementarse en el modelo de alta disponibilidad.

Los equipos y ubicación que se deberán aprovisionar dentro de las instalaciones y sedes de ENTerritorio son:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
1	Switch Core En Alta Disponibilidad	PISO 28 CENTRO DE DATOS BASICO

Cuadro 1. Switch Core.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
2	Switch de borde	PISO 30
3	Switch de borde	PISO 29
4	Switch de borde	PISO 29
5	Switch de borde	PISO 28 CENTRO DE DATOS
6	Switch de borde	PISO 28 CENTRO DE DATOS
7	Switch de borde	PISO 28 CENTRO DE DATOS
8	Switch de borde	PISO 26
9	Switch de borde	PISO 26
10	Switch de borde	PISO 25
11	Switch de borde	PISO 25
12	Switch de borde	PISO 22
13	Switch de borde	PISO 22
14	Switch de borde	PISO 21
15	Switch de borde	PISO 21
16	Switch de borde	PISO 20
17	Switch de borde	PISO 20
18	Switch de borde	PISO 19
19	Switch de borde	PISO 19
20	Switch de borde	PISO 19
21	Switch de borde	MEZZANINE
22	Switch de borde	MEZZANINE
23	Switch de borde	Sede ACH
24	Switch de borde	Sede ACH

Cuadro 2. Switch borde.

ENTerritorio puede crecer o decrecer un estimado del 50% anual en la cantidad de dispositivos anteriormente descritos. El contratista debe mantener el costo unitario ofertado.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE CORE



El Switch de Core será el responsable de transportar el Backbone LAN, basado en tecnología Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet y tener soporte de alta densidad de TenGigabitEthernet (10 GE) y deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES
1. 4094 VLANs simultáneas (Mínimo)
2. Access VLANs
3. ACLs - Deberá permitir tagging de tráfico con VLAN ID mediante ACLs.
4. Admin Authentication Via RFC 2865 RADIUS
5. Almacenamiento de direcciones MAC: 144.000.
6. Auto descubrimiento de multiples Switch Stack virtual.
7. Auto-negociacion para la velocidad de los puertos y para Duplex
8. Balancear trafico Unicast/Multicast sobre un puerto trunk (dst-ip, dst-mac, src-dst-ip, src-dst-mac, src-ip, src-mac).
9. BGP
10. Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
11. Bloqueo de DHCP
12. Cantidad de puertos 10 GE SFP+: 48 en caso de requerirse puertos adicionales el contratista debe contemplar los Switch o módulos adicionales para la prestación del servicio.
13. Capacidad de conmutación (Duplex): 1020 Gbps.
14. Creación de VLANs por MAC, IP y Ethertype-based Deberá soportar la funcionalidad de Virtual-Wire.
15. Detección de dispositivos
16. DHCP Relay
17. DHCP Server
18. DHCP Snooping
19. Dynamic ARP Inspection (DAI)
20. EAP pass-through
21. Edge Port / Port Fast
22. Emergency location identifier numbers (ELINs) en LLDP-MED.
23. Enrutamiento estático
24. Equal Cost Multipath Routing (ECMP)
25. Flow Export
26. Funcionalidad de Control de Tormentas (Storm Control).
27. Funcionalidad STP Root Guard
28. Gestión a través de SSH, HTTP, HTTPS, SNMP y CLI.
29. Gestión centralizada desde plataforma de gestión o software de gestión para configuración de VLANs, PoE, Link aggregation, spanning tree, LLDP/MED, IGMP Snooping y actualización de software.
30. IGMP proxy y querier.
31. IGMP Snooping.
32. IS-IS
33. Jumbo Frames
34. LACP



35. Latencia de red: < 1 us
36. Link Aggregation estático
37. MAC-IP binding
38. OSPF v2
39. Paquetes por segundo (Duplex): 1518 Mbps.
40. Permitir controlar tormentas de broadcast independientemente en cada puerto.
41. Permitir la negociación de POE en LLDP-MED.
42. Permitir limitar la cantidad de MACs aprendidas por puerto.
43. Permitir un mínimo de 15 instancias de MSTP.
44. Port Mirroring
45. Private VLAN
46. Protocolos de enrutamiento multicast
47. Radius Accounting
48. Radius CoA (Change of Authority)
49. RIP v2
50. RSPAN y ERSPAN
51. Scheduling de ACLs
52. sFlow
53. Soportar instancias de Spanning Tree (MSTP/CST)
54. Soportar listas de servidores DHCP permitidos
55. Soportar múltiples ACLs de ingreso
56. Soportar tecnología Wake On LAN
57. Soportar un mecanismo de detección y prevención de loops.
58. Soporte de autenticación 802.1x.
59. Soporte de DHCP Snooping, detección de dispositivos, listas negras y blancas de direcciones MAC y control de políticas de usuarios y dispositivos.
60. Soporte de Sticky MAC, MAC Limit, inspección ARP dinámica, 802.1p, TOS/DSCP.
61. SPAN.
62. Spanning Tree
63. Split Port (QSFP+ breakout to 4xSFP+).
64. STP BPDU Guard
65. Tamaño de grupo para Link Aggregation: 8
66. Time-Domain Reflectometer (TDR).
67. VLAN Stacking (QinQ).
68. VRRP

ESTÁNDARES, PROTOCOLOS Y RFC

1. Estándar IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
2. Estándar IEEE 802.1ab LLDP-MED
3. Estándar IEEE 802.1AX L+E26:E4 link Aggregation
4. Estándar IEEE 802.1D MAC Bridging/STP



5. Estándar IEEE 802.1Q VLAN Tagging
6. Estándar IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
7. Estándar IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
8. Estándar IEEE 802.1x Authentication MAC-based
9. Estándar IEEE 802.1x authentication Port-based
10. Estándar IEEE 802.1x Dynamic VLAN Assignment
11. Estándar IEEE 802.1x Guest and Fallback VLAN
12. Estándar IEEE 802.1x MAC Access Bypass (MAB)
13. Estándar IEEE 802.3 10Base-T.
14. Estándar IEEE 802.3 CSMA/CD como metodo de acceso y las especificaciones de la capa física.
15. Estándar IEEE 802.3ab 1000Base-T
16. Estándar IEEE 802.3ad Link Aggregation con LACP
17. Estándar IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet
18. Estándar IEEE 802.3u 100Base-TX
19. Estándar IEEE 802.3x Flow Control con Back-pressure
20. Estándar IEEE 802.3z 1000Base-SX/LX
21. RFC 1157 SNMPv1/v2c
22. RFC 1213 MIB-II
23. RFC 1354 IP Forwarding Table MIB
24. RFC 1573 SNMP MIB II
25. RFC 1643 Ethernet-like Interface MIB
26. RFC 2030 SNTF
27. RFC 2571 Architecture for Describing SNMP
28. RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching
29. RFC 2865 RADIUS
30. RFC 854 Telnet Server

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO

Los Switch de acceso deben contar con las siguientes características mínimas o superiores:

CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> Los switch de acceso deberán contar con las siguientes características y ser integrados desde una plataforma de Firewall de Nueva generación: Cantidad de puertos 1 GE RJ 45 PoE+: 48 Cantidad de puertos 10 GE SFP+: 4 Soporte de PoE: 802.3af/at PoE Power Budget: 770 W Capacidad de switching (Duplex): 176 Gbps Paquetes por segundo (Duplex): 262 Mbps Almacenamiento de direcciones MAC: 32.000 Latencia de red: < 1 us VLANs soportadas: 4.000 Tamaño de grupo para Link Aggregation: 8

- Packet buffers: 2 MB.
- Auto descubrimiento de multiples switches Stack virtual.

5. SERVICIO DE RED WIFI

El contratista debe aprovisionar la red inalámbrica de ENTerritorio la cual está compuesta por 34 Access Point instalados y operativos, y una controladora inalámbrica en alta disponibilidad.

Todos los equipos suministrados deberán ser nuevos.

Los equipos y la ubicación que deberá aprovisionar el contratista dentro de las instalaciones y sedes de ENTerritorio son:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
1	Controladora en alta disponibilidad	PISO 28 CENTRO DE DATOS BASICO

Cuadro 3. Controladora Inalámbrica.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
2	Access Point	AUDITORIO 1
3	Access Point	AUDITORIO 2
4	Access Point	AUDITORIO 3
5	Access Point	MEZZANINE 1
6	Access Point	MEZZANINE 2
7	Access Point	PISO 19 NORTE
8	Access Point	PISO 19 OCCIDENTE
9	Access Point	PISO 19 ORIENTE
10	Access Point	PISO 20 NORTE
11	Access Point	PISO 20 OCCIDENTE
12	Access Point	PISO 20 ORIENTE
13	Access Point	PISO 21 NORTE
14	Access Point	PISO 21 OCCIDENTE
15	Access Point	PISO 21 ORIENTE
16	Access Point	PISO 22 NORTE
17	Access Point	PISO 22 OCCIDENTE
18	Access Point	PISO 22 ORIENTE
19	Access Point	PISO 25 NORTE
20	Access Point	PISO 25 OCCIDENTE
21	Access Point	PISO 25 ORIENTE
22	Access Point	PISO 26 NORTE
23	Access Point	PISO 26 OCCIDENTE

24	Access Point	PISO 26 ORIENTE
25	Access Point	PISO 28 NORTE
26	Access Point	PISO 28 OCCIDENTE
27	Access Point	PISO 28 ORIENTE
28	Access Point	PISO 29 NORTE
29	Access Point	PISO 29 OCCIDENTE
30	Access Point	PISO 29 ORIENTE
31	Access Point	PISO 30 GERENCIA
32	Access Point	PISO 30 NORTE
33	Access Point	PISO 30 OCCIDENTE
34	Access Point	Sede ACH
35	Access Point	Sede ACH

Cuadro 4. Inventario de la red Wi-Fi

ENTerritorio puede crecer o decrecer un estimado del 50% anual en la cantidad de dispositivos anteriormente descritos. El contratista debe mantener el costo unitario ofertado.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS WI-FI

Enterritorio debe contar con un servicio Wifi-simultáneo de alrededor de mil doscientas (1200) conexiones ubicadas en las sedes en las que opera la Entidad con parámetros de tipo INDOOR [Dentro del edificio]. El contratista deberá entregar al supervisor del contrato los planos finales de la solución con su respectivo mapa espectral y de cubrimiento treinta (30) días después iniciado el servicio y cualquier licencia y / o software necesario para la plena ejecución de todas las características descritas en este término de referencia deberá ser suministrada.

Los Access-Point deben contar con las siguientes características mínimas o superiores:

CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES
Autenticación EAP: EAP-AKA, EAP-SIM, EAP-FAST, EAP-TLS, EAP-TTLS, WPA (TKIP) y WPA2 (AES) y PEAP.
Conector de seguridad Kensington
Cuando el tráfico sea distribuido y la autenticación con PSK, en caso de fallo en la comunicación entre los puntos de acceso y el controlador inalámbrico, los usuarios asociados deben permanecer asociados a los puntos de acceso y al mismo SSID. Debe permitirse la conexión de nuevos usuarios a la red inalámbrica.
Cuando sea encapsulado, el tráfico debe ser encriptado a través de DTLS o IPSEC.
Debe soportar el modo de operación centralizado, o sea, su operación depende del controlador inalámbrico que es responsable de gestionar las políticas de seguridad, calidad de servicio (QoS) y monitoreo de la radiofrecuencia.
Debe soportar mecanismos para la detección y mitigación de puntos de acceso no autorizados, también conocidos como Rogue APs.
Debe tener 1 interfaz de red 1 Gigabit Ethernet y 1 interfaz de red de 2.5 Gbps
Debe tener indicadores luminosos (LED) para indicación de estado.
Deberá soportar la funcionalidad de ajuste automático de potencia para extender la cobertura en caso de falla del punto de acceso vecino gerenciado por la misma controladora;



El tráfico de los dispositivos conectados a la red inalámbrica debe realizarse de forma centralizada a través del túnel establecido entre el punto de acceso y el controlador inalámbrico. En este modo todos los paquetes deben ser encapsulados hasta el controlador inalámbrico;
En conjunto con el controlador inalámbrico, Permitir la creación de múltiples dominios de movilidad (SSID) con configuraciones distintas de seguridad y red.
La ganancia de las antenas internas en 2.4GHz debe ser al menos 4 dBi
La ganancia de las antenas internas en 5GHz debe ser al menos 5 dBi
La solución debe ser centralizada y se debe administrar mediante una controladora y AP [Access Point] de la misma marca.
La solución deberá soportar un mínimo de 6 SSID, con su respectiva VLAN, con el fin de hacer segmentación de redes por SSID. ENTerritorio puede solicitar incluir nuevos SSID sin que se afecte el valor del servicio.
Los APs deben tener la capacidad de ser administrados y centralizados en un controlador inalámbrico de nueva generación; con el fin de poder brindar un alto nivel de seguridad.
Permitir administrarse remotamente a través de links WAN;
Permitir el tráfico de los dispositivos conectados a la red inalámbrica de forma distribuida (local switching), o sea, el tráfico debe ser conmutado localmente en la interfaz LAN del punto de acceso y no necesitará ser encapsulado hasta el controlador inalámbrico;
Permitir su alimentación a través de Power Over Ethernet (PoE) conforme al estándar 802.3at.
Poseer capacidad dual-band con radios 2.4GHz y 5GHz operando simultáneamente, además de permitir configuraciones independientes para cada radio;
Poseer mecanismos de protección para identificar ataques a la infraestructura inalámbrica (wIDS / wIPS).
Potencia máxima de al menos 23 dBm
Sensibilidad RX de al menos -84 dBm
Tener al menos 4 spatial stream
Tener al menos 5 antenas internas
Tener analizador de espectro
Tener interface de consola
Throughput mínimo de 2.4 Gbps
Tipo Indoor

ESTÁNDARES, PROTOCOLOS Y RFC

Estándar IEEE 802.11e.
Estándar IEEE 802.11h.
Estándar IEEE 802.11k para permitir que un dispositivo conectado a la red inalámbrica identifique rápidamente otros puntos de acceso disponibles en su área para que ejecute el roaming.
Estándar IEEE 802.11r para acelerar el proceso de roaming de los dispositivos a través de la función conocida como Fast Roaming.
Estándar IEEE 802.11v para permitir que la red influya en las decisiones de roaming del cliente conectadas mediante el suministro de información complementaria, como la carga de utilización de los puntos de acceso cercanos.
Estándar IEEE 802.1X con la asociación dinámica de VLAN para los usuarios en función de los atributos proporcionados por los servidores RADIUS.
Estándar IEEE 802.3az
MESH.
MIMO 4x4
Soportar OFDMA en 2.4 GHz
Soporte de dual PoE 802.3at
Tecnologías 802.11 a/b/g/n/ac/ax

7. SERVICIO DE GESTIÓN DE NETWORKING

El Contratista deberá suministrar una o varias herramientas de gestión y monitoreo centralizadas de la red LAN y Wifi durante el plazo de ejecución del contrato que permitan:

- a. Gestionar el Cronograma de Mantenimiento de los Switch de acceso y Core.
- b. Establecer la configuración, administración y mantenimiento de VLANs.
- c. Permitir la programación de tareas que puedan extraer y almacenar continuamente información de los dispositivos administrables que forman la red.
- d. Permitir obtener y almacenar estadísticas de tráfico históricas y en tiempo real tales como:
 - i. Porcentaje de utilización de interfaces.
 - ii. Número de promedio de errores.
- e. Tener capacidad de generar reportes de las alarmas, gráficos, mapas y estadísticas (históricas y en tiempo real) de los dispositivos gestionados.
- f. Tener la capacidad de mostrar a la persona que el supervisor de contrato designe representaciones gráficas de la red, de los elementos y de las alarmas usando información real y actualizada de la red.
- g. El sistema debe permitir al Contratista bajar de nivel en cada uno de los gráficos hasta donde lo permitan los dispositivos. Por ejemplo: nivel de sistema, nivel de nodo, nivel de módulo y nivel de puerto.
- h. Proveer seguridad en la configuración, administración y mantenimiento de los equipos en la red.
- i. Gestionar elementos con los protocolos SNMP, SNMPv2, SNMPv2c y SNMPv3 dependiendo del protocolo que acepten los Switch.
- j. Permitir realizar auditorías de cambios de configuración de los dispositivos gestionados.
- k. Tener capacidad de generar flujos de escalamiento para cambios de configuración.
- l. El software de la solución de monitoreo para la red deberá contar con la última versión liberada con que cuente el fabricante.
- m. Administración de los Access Points y de los Controladores de Acceso de la red inalámbrica sin importar su ubicación física dentro de ENTerritorio mediante una interfaz gráfica.
- n. Permitir la localización de los Access Points y clientes WiFi que se encuentren en la red inalámbrica mediante planos preconfigurados, incluidos los equipos móviles.
- o. Ver de manera gráfica las zonas de cobertura de cada Access Point.
- p. Consolidar alarmas y reportes de los niveles de radio, interferencia, seguridad, desempeño, e inventario de equipos en la red inalámbrica.
- q. El software de la solución inalámbrica (WIFI) deberá contar con la última versión liberada, con que cuente el fabricante, adicionalmente, deberá administrar, los controladores y Access Points, mencionados anteriormente.
- r. Deberá soportar las opciones de administración vía Web-based: HTTP/HTTPS, Command-line interface y Telnet.

8. ACTIVIDADES DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y MANTENIMIENTO

El contratista debe adecuar, instalar y mantener el cableado estructurado de la entidad que se requieran para las redes LAN, WIFI y puntos de terminal para estaciones finales de usuario en las sedes de ENTerritorio.

El contratista deberá estar en la capacidad de aprovisionar puntos de cableado estructurado según lo solicite el supervisor del contrato.

Como referencia, a continuación, se presenta con corte de julio de 2020, el porcentaje de ocupación de las interfaces por Switch de borde habilitadas y deshabilitadas. El contratista deberá aprovisionar puntos de usuario final con hasta un 5% de variación mensual por piso según lo solicite el supervisor del contrato.

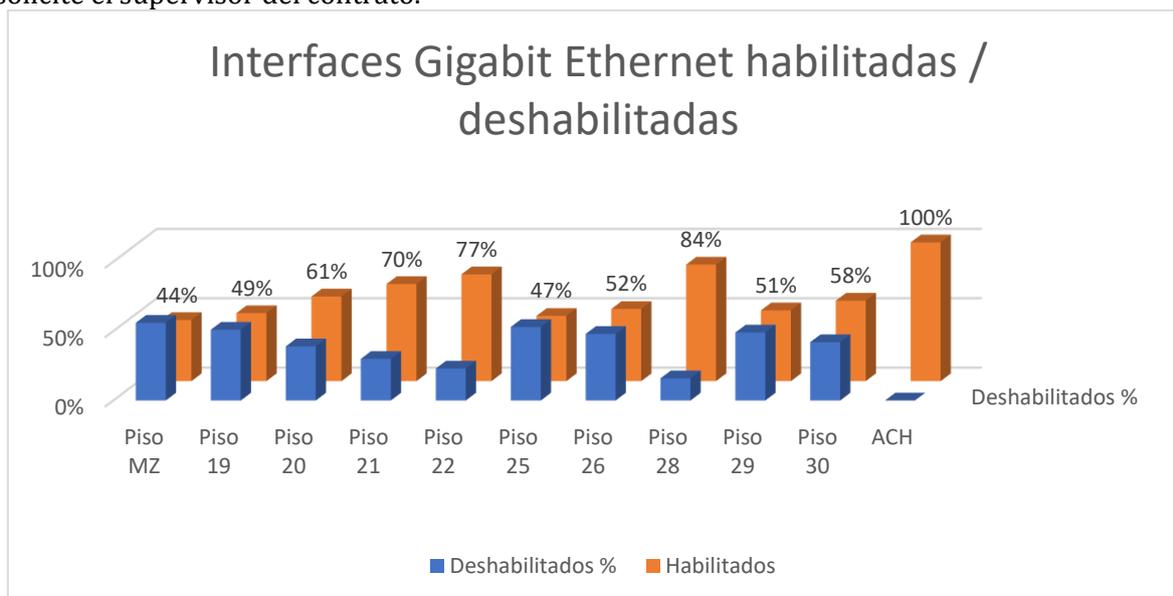


Figura 2. Interfaces Gigabit Ethernet habilitadas / deshabilitadas

El contratista deberá:

- Realizar las actividades de marquillado y organización del cableado en infraestructura de red, toma de datos y referenciación de conexiones. Cada cable ha de estar claramente etiquetado.
- Marquillar todos los puntos de red con su respectiva numeración y documentado en el inventario.
- Marquillar los cables de poder para la identificación de los equipos a los que corresponden.
- Marquillar los cables de red con nomenclatura clara y entendible de la unidad, interfaz y punto de datos.
- Realizar actividades de Inspección, monitoreo y mantenimiento a infraestructura física rack de comunicaciones, cableado, conexión de patch cord en Switch, routers, inspección de tomacorriente, multitomas, carcasa, dispositivos telefónicos y puntos de usuario final.
- Realizar las actividades de organización de cableado que conlleve reemplazo de los cables de red que requiera la entidad con cables nuevos de categoría 6a certificado, estandarizados por color según la norma TIA/EIA-568 en su última revisión.
- Retirar el cableado en desuso.



- Realizar actividades trimestrales de mantenimiento y organización del cableado estructurado y reportar a la entidad el informe de los mantenimientos a los cinco (5) días de ejecutado.
- Realizar actividades trimestrales de mantenimiento y organización de los Patch cord de fibra óptica y reportar al supervisor del contrato el informe de los mantenimientos a los cinco (5) días de ejecutado.
- Certificar los Patch cord de fibra óptica ubicados en el piso 28 del centro de datos calle 26 y los que del centro de datos interconectan con los Switch de borde ubicados en cada piso. Del centro de datos a los pisos se extienden 40 fibras, dentro del centro de datos mismos existe la equivalencia a 80 adicionales
- Suministrar los materiales como los Patch cord de fibra óptica o UTP que requiera para las actividades de organización de cableado o reactivación de puntos de red.

9. ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO

NOMBRE ANS	Disponibilidad del servicio y de las funcionalidades de la Red LAN								
DEFINICIÓN:	La indisponibilidad es el número total de minutos, durante el mes contratado, en los que el servicio no está disponible o sus funcionalidades inactivas, dividido en el número total de minutos en el mes contratado. La medición la hace el contratista monitoreando permanentemente el servicio durante el mes. Los resultados del monitoreo son mantenidos por el contratista para que puedan ser consultados por el supervisor del contrato en cualquier momento durante el plazo de ejecución del contrato. La información mantenida por el contratista le debe permitir al supervisor verificar la disponibilidad histórica del servicio en los meses anteriores y durante el mes en curso.								
MEDICIÓN:	Número de incidentes o eventos que causan indisponibilidad del servicio o de la funcionalidad de los dispositivos.								
PENALIDAD	<p>DISPONIBILIDAD EXIGIDA $\geq 99.96\%$</p> $\left(1 - \frac{\text{Número total de minutos en que el servicio no está disponible}}{\text{Número de días en el mes contratados} \times 24 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos}}\right) \times 100$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>PENALIDAD</th> <th>DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>98.00% \leq Disponibilidad < 99.96%</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>95.00% \leq Disponibilidad < 98.00%</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Disponibilidad < 95.00%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	PENALIDAD	DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]	98.00% \leq Disponibilidad < 99.96%	60%	95.00% \leq Disponibilidad < 98.00%	70%	Disponibilidad < 95.00%	100%
PENALIDAD	DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]								
98.00% \leq Disponibilidad < 99.96%	60%								
95.00% \leq Disponibilidad < 98.00%	70%								
Disponibilidad < 95.00%	100%								
APLICA A:	Facturación del servicio de Red LAN desglosadas por dispositivo afectado.								

NOMBRE ANS	Disponibilidad del servicio y de las funcionalidades de la Red Wifi
DEFINICIÓN:	La indisponibilidad es el número total de minutos, durante el mes contratado, en los que el servicio no está disponible o sus funcionalidades inactivas, dividido en el número total de minutos en el mes contratado. La medición la hace el contratista monitoreando permanentemente el servicio durante el mes. Los resultados del monitoreo son mantenidos por el contratista para que puedan ser consultados por el supervisor del contrato en cualquier momento durante el plazo de ejecución del contrato. La información mantenida por el contratista le debe permitir al supervisor verificar la disponibilidad histórica del servicio en los meses anteriores y durante el mes en curso.
MEDICIÓN:	Número de incidentes o eventos que causan indisponibilidad del servicio o de la funcionalidad de los dispositivos.



PENALIDAD	DISPONIBILIDAD EXIGIDA $\geq 99.96\%$	
	$\left(1 - \frac{\text{Número total de minutos en que el servicio no está disponible}}{\text{Número de días en el mes contratados} \times 24 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos}}\right) \times 100$	
	PENALIDAD	DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]
	98.00% \leq Disponibilidad < 99.96%	60%
	95.00% \leq Disponibilidad < 98.00%	70%
	Disponibilidad < 95.00%	100%
APLICA A:	Facturación del servicio de Red Wifi desglosadas por dispositivo afectado.	

NOMBRE ANS	Cambio de Switch de Core, Switch de Acceso, AccesPoint y Controladora																																							
DEFINICIÓN:	Tiempo para efectuar un cambio de Switch de Core, Switch de Acceso, AccesPoint y controladora dentro de las instalaciones de ENTerritorio ya sea por necesidad de la gestión o por falla o defecto de mismo, en el mes contratado.																																							
MEDICIÓN:	En horas laborales 7:30 am a 7:00 pm. y Seis (6) horas en horario definido después de radicado el caso en la herramienta de gestión de ENTerritorio.																																							
PENALIDAD	Se penalizará al contratista con un descuento del diez por ciento (10%) y máximo el (100%) en la facturación, antes de IVA, correspondiente al mes de la incidencia, por cada hora de retraso:																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Horas</th> <th>Desc.</th> </tr> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>6</td><td>0%</td></tr> <tr><td>6.1</td><td>7</td><td>10%</td></tr> <tr><td>7.1</td><td>8</td><td>20%</td></tr> <tr><td>8.1</td><td>9</td><td>30%</td></tr> <tr><td>9.1</td><td>10</td><td>40%</td></tr> <tr><td>10.1</td><td>11</td><td>50%</td></tr> <tr><td>11.1</td><td>12</td><td>60%</td></tr> <tr><td>12.1</td><td>13</td><td>70%</td></tr> <tr><td>13.1</td><td>14</td><td>80%</td></tr> <tr><td>14.1</td><td>15</td><td>90%</td></tr> <tr><td>15.1</td><td>16 o más</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	Horas		Desc.	Desde	Hasta	%	0	6	0%	6.1	7	10%	7.1	8	20%	8.1	9	30%	9.1	10	40%	10.1	11	50%	11.1	12	60%	12.1	13	70%	13.1	14	80%	14.1	15	90%	15.1	16 o más	100%
Horas		Desc.																																						
Desde	Hasta	%																																						
0	6	0%																																						
6.1	7	10%																																						
7.1	8	20%																																						
8.1	9	30%																																						
9.1	10	40%																																						
10.1	11	50%																																						
11.1	12	60%																																						
12.1	13	70%																																						
13.1	14	80%																																						
14.1	15	90%																																						
15.1	16 o más	100%																																						
APLICA A:	Facturación del servicio de Red LAN y Wifi																																							

10. TRANSICION DE ENTRADA EN OPERACIÓN

El contratista deberá generar y presentar un plan de transición de entrada en operación para la implementación de los servicios y requerimientos de cada uno de los anexos y líneas de servicio; y deberá ejecutarlo en los tres (3) primeros meses del contrato, paralelo a la operación del operador actual.

11. TRANSICIÓN, CIERRE Y ENTREGA

Cuatro meses antes de la finalización del contrato el Contratista debe entregar el plan de Transición de salida. Este plan se debe ejecutar durante los tres últimos meses de contrato y debe estar alineado al plan de recepción del operador entrante de TI de ENTerritorio, con todos los servicios e instalaciones requeridas.

Esta etapa se desarrolla en paralelo con la etapa de operación y no exime al Contratista de la aplicación de descuentos por incumplimiento de ANS y del desarrollo normal de la operación. Las actividades y entregables asociados a la transición del servicio de Redes LAN y WI-FI, son:

RED LAN

- Presentar las topologías de la red de AREA LOCAL (LAN) del edificio ENTerritorio, incluyendo la totalidad de sedes donde se presta el servicio y hacer entrega de estas al supervisor del contrato y al operador entrante.
- Realizar el Backup de la configuración de los Switch de borde utilizados en la operación del servicio y entregar el backup de configuración con sus respectivos históricos al supervisor del contrato.
- Desaprovisionar el Switch Core, esto es desmontar el equipo del rack del piso 28 con sus respectivos cables de poder y fuentes y hacer entrega del backup de la configuración de este al supervisor del contrato.
- Desaprovisionar cada Switch de borde y transceiver, esto es desmontar el equipo del rack de cada sede con sus respectivos cables de poder.
- Entregar al supervisor del contrato el inventario de todos los Switch utilizados en la operación, indicando marca, serial, año de fabricación, modelo, número de puertos y piso donde se encuentra instalado.

RED WIFI

- Entregar al supervisor del contrato diagrama lógico del servicio y topología actualizada a la fecha de la etapa de transición.
- Desaprovisionar los Access Points y controladora, con sus respectivos soportes.
- Entregar al supervisor del contrato el inventario de los equipos (Access Point y controladora) distribuidos en las sedes de ENTerritorio.
- Realizar el BackUp final de la configuración de la controladora y entregarlo al supervisor del contrato, así como el histórico de los BackUp periódicos.