**ANEXO 5**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS REQUERIDAS**

|  |  |
| --- | --- |
| **RED INALAMBRICA SEDE BOGOTA CALLE 100** | |
| **ITEM** | **CANTIDAD** |
| Access Point Outdoor Ruckus T750 conn Wi-Fi 6 (802.11ax) con sus respectivos accesorios de anclaje | 4 |
| Access Point Indoor Ruckus R650 con Wi-Fi 6 (802.11ax) con sus respectivos accesorios de anclaje | 170 |
| AP management license | 174 |
| Partner Watchdog Support Per SZ/(v)SZ AP,3 YR | 174 |  |
| Instalación y configuración | 174 |  |
| Soporte y mantenimiento anual 8x5 (1 año) | 1 |  |
| Power injector (16 para Ruckus R650 y 4 para el Ruckus T750 | 20 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **SWITCHES DE ACCESO SEDE BOGOTA CALLE 100, FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD Y SEDE CAMPUS NUEVA GRANADA** | |  |
| **ITEM** | **CANTIDAD** |  |
| Juniper EX3400-24P (740 watios) 24 Puertos. Con soporte y garantía de fábrica por 3 años | 3 |  |
| Juniper EX3400-48P (1440 watios) 48 Puertos. Con soporte y garantía de fábrica por 3 años | 3 |  |
| Cisco C9200L-24P-4X-E (600 watios) 24Puertos. Con soporte y garantía de fábrica por 3 años | 6 |  |
| Cisco C9200L-48P-4X-E (600 watios) 48 Puertos. Con soporte y garantía de fábrica por 3 años | 3 |  |
|  |
| Instalación y configuración switches cisco y juniper | 15 |  |

**Condiciones:**

Para la instalación de los equipos, se deberán utilizar los puntos de red actuales con los que cuenta

la Universidad

Los costos que se deriven de reubicar un AP o cablear un nuevo punto de red, deben ser asumidos

por el contratista

Dentro de los costos de instalación y configuración se deberá actualizar la controladora virtual a la

última versión

En los switch Juniper, se deben incluir los patch cord en fibra para el stack de 10G

En los switch Cisco, se debe incluir el módulo de stack con su cable de 50 cm.

Se deben incluir los patch cord de toda la solución AP

Los Access Point Indoor, deben ser de última tecnología, por lo tanto, deberán soportar las siguientes características:

* Soportar tecnología Wi-Fi 6 (802.11 ax) que proporciona mayor capacidad, cobertura mejorada y rendimiento en entornos densos.
* El dispositivo debe incorporar banda dual y doble concurrencia de gama media que soporte seis flujos espaciales (4x4:4 en 5 GHz, 2x2:2 en 2,4 GHz).
* Soportar velocidades máximas de datos de hasta 2974 Mbps y gestionar de manera eficiente hasta 512 conexiones de clientes.
* Conexión Ethernet de 2,5 GbE.
* Antenas adaptativas BeamFlex+ con diversidad de polaridad
* Ganancia de las antenas hasta 3 dBi

Los Access Point Outdoor, deben ser de última tecnología, por lo tanto, deberán soportar las siguientes características:

Soportar tecnología Wi-Fi 6 para exteriores de alto rendimiento con protección contra la intemperie IP-67 y opciones de backhaul doble con SFP y puerto Ethernet de 2,5 GbE.

* Deben permitir más conexiones simultáneas de dispositivos con 8 flujos espaciales incorporados (dual-concurrente, 4x4: 4 en 5GHz, 4x4: 4 en 2.4GHz).
* Poseer tecnología MU-MIMO (múltiple usuario, múltiple entrada y múltiple salida,) y tecnología OFDMA.
* Soportar hasta 1.024 clientes conectados simultáneamente.

| **Switch de acceso CISCO DE 24 PUERTOS POE+** | |
| --- | --- |
| **ATRIBUTO** | **ESPECIFICACIÓN** |
| DESCRIPCION: | **Equipo Switch de Acceso** |
| CANTIDAD: | Seis (6) |
| **Principales especificaciones que debe cumplir cada uno de los dispositivos requeridos** | |
| Tecnología | El equipo ofertado debe ser nuevo, no re manufacturado. |
| Puertos | * Mínimo 4 puertos Uplink a 10G e Incluir (2) SFP 10G SR por cada Switch * 24 puertos Ethernet 10/100/1000 POE+ |
| Memoria | DRAM Mínimo 2 GB  FLASH Mínimo 4 GB |
| Capacidad | Mínimo 128 Gbps en switching capacity y 95 Mpps “Maximum packets per second” de forwarding rate |
| Stacking | El equipo debe contar e incluir con módulo de stacking que soporte velocidades mínimo de 80Gbps. Dicho modulo debe ser dedicado para esta función y no ocupar los puertos uplink del equipo.  Debe soportar configuraciones de apilamiento de mínimo 8 equipos  Incluir mínimo 1 cable de stack de 1 ms por cada equipo |
| PoE | Debe tener capacidad PoE+. Dicho Switch debe contar con 24 ports full PoE y una fuente de energía de 600 WAC, de mínimo de 370 WAC para POE |
| QoS | * Soporte de protocolos SRR, CoS, CIR, DSCP * Soporte mínimo de 8 colas de salida por puerto |
| VLAN IDs | Mínimo 4000 |
| Características | • Debe incluir automatización con NETCONF, RESTCONF, YANG, PnP Agent, PnP  • Debe incluir visibilidad y telemetría con SPAN, RSPAN, NetFlow  • Enrutamiento IPV4 e IPV6,  • Protocolos de enrutamiento en capa dos: RIP, EIGRP, OSPF  • Soporte de PBR, PIM, CDP  • Debe incluir Macsec 128, CoPP, SXP, SSO  • Debe permitir la integración con sistemas de protección DNS CLOUD  • Soporte de Jumbo frames mínimo de 9198 Bytes  • Soporte mínimo de 16,000 direcciones MAC  • MTBF ofrecido por el fabricante debe ser como mínimo de 390.000 h |
| Compatibilidad | Los Switches ofrecidos deben garantizar una total compatibilidad, integración, operatividad y configuración con los equipos y plataforma de red existente con las configuraciones y componentes de los equipos de la familia Catalyst C9200.  Los equipos ofrecidos deberán tener la capacidad de ser integrados a una arquitectura de automatización de red LAN y WLAN. |
| Licenciamiento | En caso de que para el funcionamiento del equipo se requiera de software, el mismo debe suministrarse por parte del proveedor con su respectivo licenciamiento activo. Si requiere algún tipo de suscripción, esta no podrá ser inferior a 3 años. |
| Alimentación | Mínimo una (01) fuente de poder |
| Accesorios | Cables de poder, soportes metálicos y demás accesorios necesarios para la instalación de los Switches en los Rack de centros de cableado existentes en la Universidad. |
| Certificación ambiental | Certificado ENERGY STAR® o ROHS o su equivalente |
| Garantía | Garantía directa del fabricante en la modalidad de SMARTNET 8X5XNBD por tres (3) años  Se solicita como mínimo un (1) mantenimiento preventivo en el primer año, realizado por personal certificado por el fabricante del producto. |
| Sitio de entrega e Instalación | Los equipos (con todos y cada uno de sus componentes) deben ser instalados y configurados sobre la plataforma de red CISCO existente la sede principal de la Universidad  Todos los accesorios necesarios para su instalación, configuración y puesta en funcionamiento deben ser asumidos por el proveedor |

| **Switch de acceso CISCO DE 48 PUERTOS POE+** | |
| --- | --- |
| **ATRIBUTO** | **ESPECIFICACIÓN** |
| DESCRIPCION: | **Equipo Switch de Acceso** |
| CANTIDAD: | Tres (3) |
| **Principales especificaciones que debe cumplir cada uno de los dispositivos requeridos** | |
| Tecnología | El equipo ofertado debe ser nuevo, no re manufacturado. |
| Puertos | * Mínimo 4 puertos Uplink a 10G e Incluir (2) SFP 10G SR por cada Switch * 48 puertos Ethernet 10/100/1000 POE+ |
| Memoria | DRAM Mínimo 2 GB  FLASH Mínimo 4 GB |
| Capacidad | Mínimo 176 Gbps en switching capacity y 130 Mpps “Maximum packets per second” de forwarding rate |
| Stacking | El equipo debe contar con módulo de stacking que soporte velocidades mínimo de 80Gbps. Dicho modulo debe ser dedicado para esta función y no ocupar los puertos uplink del equipo.  Debe soportar configuraciones de apilamiento de mínimo 8 equipos  Incluir mínimo 1 cable de stack de 1 ms por cada equipo |
| PoE | Debe tener capacidad PoE+. Dicho Switch debe contar como mínimo 740W para PoE disponible y una fuente de energía de 1KWAC. |
| QoS | * Soporte de protocolos SRR, CoS, CIR, DSCP * Soporte mínimo de 8 colas de salida por puerto |
| VLAN IDs | Mínimo 4000 |
| Características | • Debe incluir automatización con NETCONF, RESTCONF, YANG, PnP Agent, PnP  • Debe incluir visibilidad y telemetría con SPAN, RSPAN, NetFlow  • Enrutamiento IPV4 e IPV6,  • Protocolos de enrutamiento como RIP, EIGRP, OSPF  • Soporte de PBR, PIM, CDP  • Debe incluir Macsec 128, CoPP, SXP, SSO  • Debe permitir la integración con sistemas de protección DNS CLOUD  • Soporte de Jumbo frames mínimo de 9198 Bytes  • Soporte mínimo de 16,000 direcciones MAC  • MTBF ofrecido por el fabricante debe ser como mínimo de 340.000 h |
| Compatibilidad | Los Switches ofrecidos deben garantizar una total compatibilidad, integración, operatividad y configuración con los equipos y plataforma de red existente, y con las configuraciones y componentes de los equipos de la familia Catalyst C9200.  Los equipos ofrecidos deberán tener la capacidad de ser integrados a una arquitectura de automatización de red LAN y WLAN. |
| Licenciamiento | En caso de que para el funcionamiento del equipo se requiera de software, el mismo debe suministrarse por parte del proveedor con su respectivo licenciamiento activo. Si requiere algún tipo de suscripción, esta no podrá ser inferior a 3 años. |
| Alimentación | Mínimo una (01) fuente de poder |
| Accesorios | Cables de poder, soportes metálicos y demás accesorios necesarios para la instalación de los Switches en los Rack de centros de cableado existentes |
| Certificación ambiental | Certificado ENERGY STAR® o ROHS o su equivalente |
| Garantía | Garantía directa del fabricante en la modalidad de SMARTNET 8X5XNBD por tres (3) años  Se solicita como mínimo un (1) mantenimiento preventivo por un año, realizado por personal certificado por el fabricante del producto. |
| Sitio de entrega e Instalación | Los equipos (con todos y cada uno de sus componentes) deben ser instalados y configurados sobre la plataforma de red CISCO existente en la universidad.  Todos los accesorios necesarios para su instalación, configuración y puesta en funcionamiento deben ser asumidos por el proveedor |

| **Switch de acceso LAN-JUNIPER 24 puertos POE+** | |
| --- | --- |
| **ATRIBUTO** | **ESPECIFICACIÓN** |
| DESCRIPCION: | **Equipo Switch de Acceso para la sede CAMPUS NUEVA GRANADA** |
| CANTIDAD: | Tres (3) |
| **Principales especificaciones que debe cumplir cada uno de los dispositivos requeridos** | |
| Tecnología | El equipo ofertado debe ser nuevo, no re manufacturado. |
| Puertos | * Mínimo 4 puertos Uplink a 10G e Incluir (2) SFP 10G SR por cada Switch * 24 puertos Ethernet 10/100/1000 POE+ |
| Memoria | DRAM Mínimo 2 GB  FLASH Mínimo 2 GB |
| Capacidad | Mínimo 144 Gbps en switching capacity y 214 Mpps “Maximum packets per second” de forwarding rate |
| Stacking | Se debe incluir el cable para hacer stack entre los equipos, patch cord a 10G de 1ms |
| PoE | Debe tener capacidad PoE+. Dicho Switch debe contar como mínimo 370W para PoE disponible y una fuente de energía de 720WAC. |
| QoS | * Soporte de protocolos CoS, DSCP |
| VLAN IDs | Mínimo 4000 |
| Características | * Juniper Mist Wired Assurance * Junos Space Management Applications * Junos Web interface (J-Web) * Junos Space Network Director * Filter-based forwarding (FBF) * Proxy ARP, * PVLAN * PIM for IPv6 multicast * IGMP snooping |
| Compatibilidad | Los Switches ofrecidos deben garantizar una total compatibilidad, integración, operatividad y configuración con los equipos y plataforma de red existente, y con las configuraciones y componentes de los equipos de la familia Juniper |
| Alimentación | Mínimo una (01) fuente de poder |
| Accesorios | Cables de poder, soportes metálicos y demás accesorios necesarios para la instalación de los Switches en los Rack de centros de cableado existentes |
| Certificación ambiental | Certificado ENERGY STAR® o ROHS o su equivalente |
| Garantía | Garantía directa del fabricante en la modalidad de 8X5XNBD por tres (3) años  Se solicita como mínimo un (1) mantenimiento preventivo por un año |
| Sitio de entrega e Instalación | Los equipos (con todos y cada uno de sus componentes) deben ser instalados y configurados sobre la plataforma de red JUNIPER en la sede Campus Nueva Granada.  Todos los accesorios necesarios para su instalación, configuración y puesta en funcionamiento deben ser asumidos por el proveedor |

| **Switch de acceso LAN-JUNIPER DE 48 PUERTOS POE+** | |
| --- | --- |
| **ATRIBUTO** | **ESPECIFICACIÓN** |
| DESCRIPCION: | **Equipo Switch de Acceso para la sede CAMPUS NUEVA GRANADA** |
| CANTIDAD: | Tres (3) |
| **Principales especificaciones que debe cumplir cada uno de los dispositivos requeridos** | |
| Tecnología | El equipo ofertado debe ser nuevo, no re manufacturado. |
| Puertos | * Mínimo 4 puertos Uplink a 10G e Incluir (2) SFP 10G SR por cada Switch * 48 puertos Ethernet 10/100/1000 POE+ |
| Memoria | DRAM Mínimo 2 GB  FLASH Mínimo 2 GB |
| Capacidad | Mínimo 168 Gbps en switching capacity y 250 Mpps “Maximum packets per second” de forwarding rate |
| Stacking | Se debe incluir el cable para hacer stack entre los equipos, patch cord a 10G de 1ms |
| PoE | Debe tener capacidad PoE+. Dicho Switch debe contar como mínimo 740W para PoE disponible y una fuente de energía de 1440WAC. |
| QoS | * Soporte de protocolos CoS, DSCP |
| VLAN IDs | Mínimo 4000 |
| Características | * Juniper Mist Wired Assurance * Junos Space Management Applications * Junos Web interface (J-Web) * Junos Space Network Director * Filter-based forwarding (FBF) * Proxy ARP, * PVLAN * PIM for IPv6 multicast * IGMP snooping |
| Compatibilidad | Los Switches ofrecidos deben garantizar una total compatibilidad, integración, operatividad y configuración con los equipos y plataforma de red existente, y con las configuraciones y componentes de los equipos de la familia Juniper |
| Alimentación | Mínimo una (01) fuente de poder |
| Accesorios | Cables de poder, soportes metálicos y demás accesorios necesarios para la instalación de los Switches en los Rack de centros de cableado existentes |
| Certificación ambiental | Certificado ENERGY STAR® o ROHS o su equivalente |
| Garantía | Garantía directa del fabricante en la modalidad de 8X5XNBD por tres (3) años  Se solicita como mínimo un (1) mantenimiento preventivo por un año |
| Sitio de entrega e Instalación | Los equipos (con todos y cada uno de sus componentes) deben ser instalados y configurados sobre la plataforma de red JUNIPER en la sede Campus Nueva Granada.  Todos los accesorios necesarios para su instalación, configuración y puesta en funcionamiento deben ser asumidos por el proveedor |

Además, este documento y su contenido tienen como objetivo proveer las herramientas necesarias para que el sistema de cableado genérico que es una plataforma (pasiva) que permite el transporte de señales de diferente naturaleza (voz, vídeo y datos) en convergencia, que soporta la infraestructura de red LAN en la que funcionan los diferentes servicios de tecnología de la universidad; cumpla con los mínimos estándares de normatividad, calidad, y uso de buenas prácticas en la instalación, garantizando que su desempeño sea el mejor y permitiendo que puedan conservarse las garantías ofrecidas por el fabricante en los diferentes productos.

Para el caso de la sede Bogotá Calle 100, en la actualidad cuenta con un 95% de su infraestructura de cableado marca COMMSCOPE de la línea de productos SYSTIMAX categorías 6A. Por lo tanto, es necesario continuar con el cableado de la misma casa matriz por trámites de garantía. El contratista, puede presentarse con la **línea** **COMMSCOPE NETCONNECT** de la misma línea que es compatible con el cableado ya instalado, o en su defecto continuar con la línea **COMMSCOPE SYSTIMAX.**

El sistema de cableado estructurado estará conformado por elementos que cumplan con el estándar ANSI/TIA-568.2-D para Categoría 6 Aumentada y demás normas indicadas en este pliego, donde se indican los procedimientos de instalación, marcación, conexión a tierra, etc.

En el sistema de cableado estructurado se definen básicamente los siguientes subsistemas:

* Subsistema de puesto de trabajo: Está compuesto por los cables, conectores, adaptadores y salidas que permitan la conexión de los equipos terminales a las salidas de información, indiferente si esta es de datos o de voz.
* Subsistema horizontal: Este subsistema comprende el cableado horizontal que conecta cada salida de información al respectivo centro de cableado.
* Subsistema Backbone (vertical): El cableado vertical se compone de cables que unen los diferentes centros de cableado del edificio, tanto la parte de datos como de voz, con el centro de cableado principal.
* Subsistema Backbone Campus: Está compuesto por todos los materiales de Cableado Estructurado que se instalarán en ambientes de planta externa, y los protectores necesarios para terminar dichos cables correctamente dentro del edificio.
* Subsistema de administración, tanto para voz como datos comprende todos los elementos de conectividad que permiten administrar el sistema, es decir, los patch cords y el hardware de conexión (incluyendo los Paneles de Conexión tipo RJ-45 para Cobre y tipo Bandeja para Fibra).
* Subsistema de cuarto de equipos (comunicaciones): Es el cuarto donde se ubican los equipos centrales para los sistemas de datos y los sistemas telefónicos.
  1. **Especificaciones del sistema de cableado - plataforma pasiva de telecomunicaciones.**

Para soportar las respuestas a los términos específicos que se desglosan a continuación, se deben anexar catálogos originales del fabricante de todos y cada uno de los elementos y subsistemas ofrecidos que sustenten las respuestas solicitadas indicando el número de página, para cada respuesta, si aplica.

A continuación, se presentan las especificaciones generales, recomendaciones técnicas y de buenas prácticas, para el suministro, instalación y certificación de Infraestructura de cableado UTP y Fibra Óptica que deberán ser tenidas en cuenta en los procesos de contratación en las tres sedes de la Universidad para nuevos proyectos de cableado o que tengan componentes del mismo en su alcance.

* 1. ***Subsistema Horizontal***

El cableado horizontal será en cable de cobre en par trenzado sin apantallar (Unshielded Twisted Pair - UTP) que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar ANSI/TIA-568.2-D para Categoría 6 Aumentada, garantizando que cada uno de los puntos de cableado instalados no debe superar los 90 metros acorde con lo que la norma exige. Dentro de este subsistema se identifican básicamente los siguientes componentes:

***Cable U/UTP***

Cable de cobre en par trenzado sin apantallar (Unshielded Twisted Pair - UTP).

Este cable será de 4 pares de cobre calibre 24 AWG y debe cumplir con los requerimientos de transmisión especificados para la categoría 6 Aumentada, adicionalmente debe cumplir con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar ANSI/TIA-568.2-D para Categoría 6 Aumentada; Estos cables deben tener chaqueta LSZH.

Adicionalmente el cable UTP deberá contar con una separación tipo cruceta no rígida entre los pares, que separe el Par Blanco-Naranja del Par Blanco Verde del Par Blanco-Azul y del Par Blanco-Café, esto con el fin de mejorar la capacidad del mismo respecto al acople de señales entre los pares del mismo cable, sin perjudicar la inmunidad a la interferencia entre pares de los cables vecinos. No se aceptarán ofertas cuyo cable no tenga este tipo de separador.

El cable debe ser de forma redonda, completamente circular, en ningún caso se aceptarán cables con apariencia ovalada, u otro tipo de forma exterior.

El máximo diámetro externo permitido para este cable será de 6.985 mm, esto con el fin de optimizar el porcentaje de ocupación dentro de las canalizaciones, y evitar el aumento exagerado del mínimo radio de curvatura de las mismas.

El cable debe tener completo cumplimiento con las recomendaciones del estándar IEEE 802.3bt (Type 4) para la entrega segura de potencia sobre cables LAN de acuerdo al estándar ISO/IEC 14763-2, CENELEC EN 50174-1, CENELEC EN 50174-2 o TIA TSB-184-A.

El fabricante debe proveer un servicio que permita tener acceso online a las pruebas de desempeño para cada carrete de cable de llegue al proyecto de tal forma que se pueda verificar para cada carrete el desempeño probado y el aseguramiento de la calidad.

* Debe cumplir o superar las especificaciones de las normas ANSI/TIA-568.2-D categoría 6A e IEC 61156-5.
* Debe ser cable U/UTP. Los conductores deben ser 24AWG con un aislante de polietileno.
* El diámetro externo máximo del cable es de 6.985mm.

3.1 Desempeño Mínimo para Propuesta Categoría 6A, que debe Cumplir el Canal de Comunicación Ofrecido, Medido en 100 Metros con Cuatro Conexiones.

A continuación, se anexa la tabla de medición de los parámetros técnicos de desempeño en diferentes frecuencias – hasta 500 MHZ – que el sistema de cableado ofrecido, debe mínimo cumplir y deseablemente exceder.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Freq. MHz** | **IL** | **NEXT** | **ACR** | **PSNEXT** | **PSACR** | **ACRF** | **PSACRF** | **RL** |
| 1 | 2.1 | 75.3 | 73.2 | 72.3 | 70.2 | 68 | 65 | 20 |
| 4 | 3.8 | 66.3 | 62.5 | 63.3 | 59.5 | 55.9 | 53 | 23 |
| 8 | 5.3 | 61.7 | 56.4 | 58.7 | 53.4 | 49.9 | 46.9 | 24.5 |
| 10 | 5.9 | 60.3 | 54.4 | 57.3 | 51.4 | 48 | 45 | 25 |
| 16 | 7.5 | 57.2 | 49.7 | 54.2 | 46.7 | 43.9 | 40.9 | 25 |
| 20 | 8.4 | 55.8 | 47.4 | 52.8 | 44.4 | 42 | 39 | 25 |
| 25 | 9.4 | 54.3 | 44.9 | 51.3 | 41.9 | 40 | 37 | 24.3 |
| 31.25 | 10.5 | 52.9 | 42.4 | 49.9 | 39.4 | 38.1 | 35.1 | 23.6 |
| 62.5 | 15 | 48.4 | 33.4 | 45.4 | 30.4 | 32.1 | 29.1 | 21.5 |
| 100 | 19.1 | 45.3 | 26.2 | 42.3 | 23.2 | 28 | 25 | 20.1 |
| 155 | 24.1 | 42.4 | 18.3 | 39.4 | 15.3 | 24.2 | 21.2 | 18.8 |
| 200 | 27.6 | 40.8 | 13.2 | 37.8 | 10.2 | 22 | 19 | 18 |
| 250 | 31.1 | 39.3 | 8.3 | 36.3 | 5.3 | 20 | 17 | 17.3 |
| 300 | 34.3 | 38.1 | 3.9 | 35.1 | 0.9 | 18.4 | 15.5 | 16.8 |
| 350 | 37.2 | 37.1 | -0.1 | 34.1 | -3.1 | 17.1 | 14.1 | 16.3 |
| 400 | 40.1 | 36.3 | -3.8 | 33.3 | -6.8 | 15.9 | 13 | 15.9 |
| 500 | 45.3 | 34.8 | -10.5 | 31.8 | -13.5 | 14 | 11 | 15.2 |

* 1. ***Cuarto de comunicaciones***

Los cuartos de Telecomunicaciones (TR) están distribuidos por los diferentes edificios de la universidad en la visita técnica se identificará la ubicación de cada uno de los rack a intervenir.

Antes de iniciar con la instalación del sistema de cableado, el proveedor deberá presentar a la interventoría o la supervisión del contrato un plano de distribución y rutas del recorrido de la fibra o cableado para su aprobación.

Los centros de cableado horizontal concentran todo el cableado proveniente de las salidas de información del usuario final y proporcionan elementos para terminación del cableado tanto horizontal como vertical. Todas las conexiones entre el cableado horizontal y el vertical, deben ser realizadas a través del centro de cableado horizontal por medio de patch cords de cobre en par trenzado que cumplan con las especificaciones indicadas más adelante en este numeral. Estos centros de cableado están constituidos básicamente por los siguientes elementos:

* 1. ***Patch panel***

Para la configuración de los centros de cableado, se utilizarán Paneles de Conexión - Patch Panels con capacidad 24 o 48 puertos RJ-45 rectos, angulados o en versión Recessed la cual permite un ángulo que no interfiera con gabinetes cerrados que cuenten con poco espacio frontal.

* Patch Panel de 24 puertos / 48 puertos rectos, angulados o en versión Recessed
* El Patch Panel debe ser modular e incluir tapas o blank inserts para espacios que no se usen.
* Debe tener 19 pulgadas de ancho para ser instalados en los racks estándares, y tener una construcción de material retardante a la llama.
* Estos patch panels incluirán sus correspondientes accesorios como rótulos de identificación, correas de velcro y barra trasera de organización de cables que permite mejorar la imagen posterior del rack, evitando el deterioro del ponchado de los mismos, organizándolos y manteniendo un correcto radio de curvatura.
* Los paneles deben cumplir con los estándares de seguridad RCM, UL y cUL.
* La instalación de los patch panels se debe hacer de tal forma que se minimice la longitud de los patch cords.
* Los patch panels deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.
  1. ***Patch cords***

Los patch cords o cordones para la conexión de los equipos del usuario final deben cumplir con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación para Categoría 6 Aumentada, adicionalmente deben estar construidos con de cobre Sólido Unshield Twisted Pair de 4 pares trenzados y conectores macho (plugs) tipo RJ45 con 8 pines 8 contactos en ambos extremos, y el cable usado para construirlos debe ser de apariencia redonda, completamente circular.

* Deben ser fabricados con cable U/UTP (unshielded)
* Debe cumplir con el estándar IEEE 802.3bt Type 4
* Para uso en áreas de trabajo y patch panels y compatibles con el esquema de cableado T568B
* El diámetro externo máximo del cable es de 7.24mm
* Deben ser clasificados UL 1863
* Deben ser elaborados en fabrica, no se permiten patch cords ensamblados en campo
* Debe tener una construcción robusta que asegure por lo menos 750 ciclos de acoplamiento (conexiones y desconexiones).
* La longitud de estos patch cords será de 3ft y 10ft, según lo requerido.

***Patch cords de Diámetro Reducido***

Para las conexiones en los cuartos de comunicaciones se requiere el uso de patch cords de menos diámetro no mayor a 4.95 mm que permiten mayor densidad en limitados.

* Deben estar construido con una barrera laminada que envuelva al cable para proporcionar un excelente desempeño de alien cross-talk
* Deben ser de categoría 6A U/UTP (unshielded)
* Debe cumplir con los estándares de transmisión IEEE 802.3bt Type 4, ISO/IEC 11801 Class EA y TIA/EIA-568 Cat 6A.
* Deben ser dual rated Low Smoke Zero Halogen (LSZH) y Riser
* Para uso en áreas de trabajo y patch panels y compatibles con el esquema de cableado T568B
* Deben ser clasificados UL 1863
* Deben ser elaborados en fabrica, no se permiten patch cords ensamblados en campo
* Debe tener una construcción robusta que asegure por lo menos 750 ciclos de acoplamiento (conexiones y desconexiones)
  1. ***Salidas de información – Jack o Information Outlet***

Las salidas de telecomunicaciones (Jack RJ-45) deberán tener un canal individual para el ingreso de cada uno de los pares del cable UTP (Unshielded) – cada par por separado -, con el fin de conservar la separación de los pares y lograr un buen desempeño.

Las salidas de telecomunicaciones (Jack RJ-45) deben soportar cable sólido y flexible. Debe poderse integrar tanto en paneles modulares como faceplates.

Debe cumplir con los estándares de transmisión ANSI/TIA-568.2-D e   ISO/IEC 11801 Class EA

Es totalmente compatible con la entrega segura de energía a través del cableado LAN descrito por IEEE 802.3bt (Tipo 4). Y cumple con los requisitos de desconexión bajo carga eléctrica prescritos por IEC 60512-99-002.

Debe cumplir con los requisitos en cuanto a la tasa máxima de componentes que no agredan al medio ambiente conforme a la norma RoHS.

Las salidas de Telecomunicaciones deben permitir conectorización en configuración T568A o T568B.

Las tapas plásticas - Faceplate – para instalar las salidas de telecomunicaciones deben tener la capacidad para alojar las salidas de requeridas en el puesto de trabajo.

Se deben tener versiones de al menos 1, 2 y 4 puertos en versión plana y de 2 puertos en versión angulada.

* Debe tener la capacidad de terminar cable UTP de 4 pares, con calibres entre 22 y 26AWG.
* Debe cumplir o superar las especificaciones de las normas ANSI/TIA-568.2-D e   ISO/IEC 11801 Class EA.
* Debe cumplir con IEEE 802.3bt (Tipo 4) e IEC 60512-99-002.
* Deben ser elaborados en fabrica, y deben tener un desempeño probado al 100%
  1. ***Identificación y señalización***

Todo el cableado estará identificado de acuerdo con la recomendación indicada en el estándar EIA/TIA 606C de forma tal que facilite la administración posterior del sistema.

El código para identificación de los edificios será suministrado por la Oficina de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (OFITIC) de la Universidad.

* Se debe definir cada elemento del cableado estructurado, identificándolo de forma única y que permita realizar una perfecta administración de acuerdo a TIA/EIA 606C. El contratista deberá entregar la respectiva documentación organizada en una base de datos, la cual debe contener información detallada de (cables, hardware de terminación, distribuidores de conexión cruzada, conduits, bandejas, canaletas, cuartos de telecomunicaciones etc.), las marquillas de identificación deben ser colocadas en cada elemento para ser identificados usando material adhesivo, No se permitirán aros o anillos plásticos.
* Esta marcación debe cumplir estrictamente con la norma TIA/EIA 606C, utilizando marquillas autoadhesivas profesionales y cuya impresión se pueda hacer con impresoras portables para los diferentes componentes en campo.
* Las etiquetas y elementos de identificación utilizados en el sistema deben ser validadas por el fabricante de la conectividad.
* La marcación se debe llevar a cabo utilizando estos parámetros definidos dentro de la Norma ANSI/TIA/EIA 606 C, con el modelo de clases, teniendo en cuenta que son cuatro clases (clase 1, clase 2, clase 3, y clase 4).
  1. ***Certificación y pruebas.***

Las pruebas de certificación se deben realizar con base en el estándar TIA/EIA–568-2.D para Categoría 6 Aumentada acorde con los parámetros de transmisión requeridos para la categoría. Es de anotar que el equipo a utilizar debe tener su certificado de calibración vigente, tener instalada la última versión de software liberada por el fabricante del equipo y para el proceso de medición y pruebas, el Proponente debe utilizar las puntas, cables terminales o patch cords recomendados por el fabricante del equipo para realizar la medición de la marca de productos de cableado instalada.

Iguales recomendaciones aplican para la certificación de los segmentos de fibra óptica instalada junto con los conectores. El resultado final de las pruebas de la fibra óptica serán los reportes del equipo de medición en el cual se indiquen las pérdidas totales en el canal, expresadas en dB.

La certificación del cableado de cobre deberá hacerse mediante las pruebas de los desempeños eléctricos basada en el esquema de configuración de Canal según lo especificado en el estándar TIA/EIA–568-2. D para Categoría 6 Aumentada.

No se aceptarán pruebas o mediciones hechas para el enlace permanente.

EL contratista, deberá suministrar dos copias (en medio digital e impreso) de todos los registros, hojas de datos, tablas, resultados y cualquier otra información obtenida durante la ejecución de las pruebas de certificación organizados por pisos.

El contratista deberá hacer certificar por una tercera parte el 100% de los puntos de conexión y cableados UTP y ópticos y demostrar mediante esa certificación el cumplimiento total de los estándares para cada tipo de cableado y conexión.

* 1. ***Premisas de diseño***

Los elementos del sistema de cableado deben ser de un solo fabricante, con el objetivo de asegurar la compatibilidad de los elementos. Este criterio de monomarca se refiere a que los siguientes componentes de la infraestructura física pasiva sean del mismo fabricante y estén dentro del concepto de garantía de protección de obsolescencia tecnológica de 25 años, esta premisa aplica para todos los elementos que conforman el canal de comunicación ya sea de cobre o fibra y sus accesorios como: organizadores horizontales, verticales, cable UTP, tomas RJ 45 , face plates, patch cords UTP, patch panels, racks, organizadores horizontales y verticales, bandejas de fibra, patch cords de fibra óptica, acopladores de fibra, conectores de fibra, cables de fibra óptica, entre otros.

* 1. **Certificados de fabricantes**

El proponente deberá presentar la certificación expedida por el Fabricante donde conste que es un Integrador Certificado **COMMSCOPE NETCONNECT o COMMSCOPE SYSTIMAX,**  el cual lo hace idóneo para instalar y colocar en funcionamiento la solución presentada. Esta certificación deberá estar vigente a la fecha de presentación de la propuesta.

Como parte del proceso de acompañamiento y aseguramiento de la calidad de la instalación realizada se requiere que el fabricante realice visitas de interventoría en las instalaciones de la universidad donde se adelanten nuevos proyectos de cableado.

* 1. **ESPECIFICACIONES DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA EL SISTEMA DE CABLEADO DE TELECOMUNICACIONES.**

***DUCTERÍA***

Antes de iniciar la instalación, se deberá realizar una revisión detallada de la ductería instalada. En caso de encontrarse deficiencias en la ductería requerida, deberá instalar la ductería requerida para el proyecto. Se requiere que toda ductería que se instale sea en tubería EMT, bandeja portacable o cablofil de acuerdo con el estándar TIA/EIA 569D garantizando los radios de curvatura mínimos para la instalación del cable UTP categoría 6-A con lo establecido en el proyecto.

Para todos los pisos, la distribución de cableado desde los centros de cableado hasta la salida de información se hará a través de bandeja porta cables aérea, tubería metálica y zócalo en canaleta metálica o a través del zócalo existente en la división modular.

* 1. ***ESTÁNDARES A APLICAR***

Para el diseño de la infraestructura física y la implementación del cableado estructurado, deben estar basados en los siguientes estándares:

1. EIA/TIA–568-D conjunto de normas para instalaciones de cableado para premisas del cliente
2. EIA/TIA-569-D Commercial Building Standard for Telecomunications Pathways and Spaces, que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro y entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closet de comunicaciones y cuarto de equipos.
3. EIA/TIA-606 C Administration Standard for the Telecomunications Commercial Building dura of Comercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Cableado Estructurado.
4. J-STD-607-D, EIA/TIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecomunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.
5. Las características de fabricación, instalación y pruebas se ajustarán a la última revisión de las siguientes normas:
6. ANSI/TIA-568-2.D (August 2009)
7. Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards
8. ANSI/TIA-568-1.E (March 2020)
9. Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
10. ANSI/TIA-568-0.E (March 2020)
11. Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
12. TIA/EIA-568-3.D
13. Fiber Cabling Components Standard
14. TIA/EIA 569-D
15. Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
16. TIA/EIA 862
17. Building Automation Systems Cabling for Commercial Buildings, April 11, 2002
18. TIA/EIA 606-C
19. Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructures, 2012
20. J-STD-607-D
21. Commercial Building and Bonding Requierements for Telecommunications última edición.
22. ISO/IEC IS 11801 Ed. 2.1.
23. Information technology – Generic cabling for customer premises
24. ISO/IEC IS 14763-1
25. Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 1: Administration
26. ISO/IEC IS 14763-2
27. Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 2: Planning and installation
28. ISO/IEC IS 14763-2
29. Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 3: Acceptance Testing for Optical Cabling
30. IEC 61935-1
31. Generic cabling systems – Specification for the testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling
32. INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC DIS 18598
33. Information technology — Automated infrastructure management (AIM) systems — Requirements, data exchange and applications.