

### ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA:

ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS, PARA CONEXIÓN A INTERNET VÍA WIFI, PARA LA FACULTAD DE DERECHO UNA.

## EQUIPOS

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### 1. Punto de Acceso Inalámbrico Tipo 2: cantidad: 8 (ocho). Para nueva instalación en el local de la Escuela de Ciencias Sociales y Políticas.

- Debe contar con al menos 1 puerto Gigabit Ethernet (RJ-45) compatible con IEEE802.3at PoE.
- Debe contar con la capacidad de gestionar múltiples conexiones de datos de manera eficiente, permitiendo que varios dispositivos transmitan y reciban datos al mismo tiempo sin interferencias.
- Debe ser compatible con 802.3at PoE y soportar una fuente de 12 V DC.
- Debe soportar la creación de una red inalámbrica de malla, que permita una transición fluida y sin interrupciones entre diferentes puntos de acceso, asegurando una señal fuerte y estable en toda el área de cobertura.
- No debe superar los 15 W de consumo de potencia.
- Antenas: Debe contar con antenas internas omnidireccionales, incluyendo un total de al menos 3 antenas, siendo mayor a 3.6 dBi para la frecuencia de 2.4 GHz y mayor a 4.8 dBi para la frecuencia de 5 GHz.
- Debe poder montarse en techo o pared, y deben incluirse los kits de montaje necesarios.
- Debe soportar más de 970 clientes inalámbricos y operar dentro de los estándar IEEE 802.11ax/ac/n/g/b/a
- Debe permitir más de 512 combinaciones de fase y amplitud de la señal modulada.
- Debe ser capaz de manejar múltiples flujos de datos simultáneamente a través de la división del espectro en subportadoras ortogonales.
- Debe incluir un botón de reinicio.
- Debe ofrecer la capacidad de manejar varias redes inalámbricas simultáneamente, con soporte para más de 15 identificadores de red en ambas bandas de frecuencia.
- Debe permitir la gestión de calidad de servicio (QoS) para optimizar el rendimiento de aplicaciones multimedia en tiempo real, como VoIP y streaming de video.
- Debe asegurar una transición sin problemas entre diferentes redes o puntos de acceso, manteniendo la calidad y estabilidad de la conexión a lo largo de toda el área de cobertura.
- Debe ofrecer la capacidad de modificar el alcance de transmisión del equipo, ajustando la fuerza con la que se emite la señal.
- Debe contar con la función de gestionar de forma automática los canales de frecuencia para evitar conflictos y asegurar un rendimiento óptimo de la red.
- Debe contar con una funcionalidad que permita gestionar el acceso a la red mediante un proceso de verificación en línea, donde los usuarios deben cumplir ciertos requisitos para obtener acceso.
- Debe ofrecer capacidades de transmisión de alta velocidad, con un rendimiento en la banda de 5 GHz mayores a 1150 Mbps y en la banda de 2.4 GHz mayores a 558 Mbps.

- Debe ofrecer soporte para la implementación del protocolo Opportunistic Wireless Encryption (OWE) para asegurar la protección de datos en redes Wi-Fi abiertas.
- Debe permitir la administración y configuración a través de distintas capas de la red, facilitando la gestión avanzada y el control a nivel de red.
- Debe ofrecer capacidades para la administración centralizada de dispositivos en múltiples ubicaciones, permitiendo la supervisión y configuración desde una única interfaz para redes distribuidas.
- Debe soportar la segmentación de la red para la administración a través de diferentes VLANs, asegurando que el tráfico de gestión esté separado del tráfico de datos regular..
- Garantía: 2 años.

**2. Punto de Acceso Inalámbrico Tipo 1: cantidad: 10 (diez). Para ampliación del Wifi ya instalado en la Sede Central.**

- Debe contar con al menos 1 puerto Gigabit Ethernet (RJ-45) compatible con IEEE802.3af PoE.
- Debe contar con la capacidad de gestionar múltiples conexiones de datos de manera eficiente, permitiendo que varios dispositivos transmitan y reciban datos al mismo tiempo sin interferencias.
- Debe ser compatible con 802.3af PoE y soportar una fuente de 12 V DC.
- Debe soportar la creación de una red inalámbrica de malla, que permita una transición fluida y sin interrupciones entre diferentes puntos de acceso, asegurando una señal fuerte y estable en toda el área de cobertura.
- No debe superar los 12 W de consumo de potencia.
- Antenas: Debe contar con antenas internas omnidireccionales, incluyendo un total de al menos 3 antenas, siendo mayor a 3.6 dBi para la frecuencia de 2.4 GHz y mayor a 4.8 dBi para la frecuencia de 5 GHz.
- Debe soportar más de 245 clientes inalámbricos y operar dentro de los estándar IEEE 802.11ax/ac/n/g/b/a
- Debe incluir un botón de reinicio.
- Debe ofrecer la capacidad de manejar varias redes inalámbricas simultáneamente, con soporte para más de 15 identificadores de red en ambas bandas de frecuencia.
- Debe asegurar una transición sin problemas entre diferentes redes o puntos de acceso, manteniendo la calidad y estabilidad de la conexión a lo largo de toda el área de cobertura.
- Debe permitir la gestión de calidad de servicio (QoS) para optimizar el rendimiento de aplicaciones multimedia en tiempo real, como VoIP y streaming de video.
- Debe ofrecer la capacidad de modificar el alcance de transmisión del equipo, ajustando la fuerza con la que se emite la señal.

- Debe contar con la función de gestionar de forma automática los canales de frecuencia para evitar conflictos y asegurar un rendimiento óptimo de la red.
- El equipo debe contar de manera integrada con la funcionalidad de RADIUS Accounting, permitiendo la autenticación, autorización y registro del uso de la red sin necesidad de soluciones externas o controladores adicionales.
- Debe ofrecer capacidades para la administración centralizada de dispositivos en múltiples ubicaciones, permitiendo la supervisión y configuración desde una única interfaz
- Garantía: 2 años.

**3. Módulo de conversor de medios. Cantidad: 6 (seis). Para ampliación del Wifi ya instalado en la Sede Central.**

- Debe ser compatible con IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z.
- Debe soportar auto negociación de modo Half-Duplex y Full-Duplex.
- Debe soportar hasta 0,5 km con fibra de 50/125  $\mu\text{m}$ . y hasta 0,22 km con fibra de 62,5/125  $\mu\text{m}$ .
- Debe manejarse 1000BASE-SX: Fibra multimodo y 1000BASE-T: Cable UTP Categoría 5/5e o superior (hasta 100 m).
- Debe contar con al menos 1 puerto SC de 1000 Mbps para fibra óptica y 1 puerto RJ45 de 1000 Mbps con Auto MDI/MDIX.

**4. Switch de 16 puertos con PoE. Cantidad: 3 (tres). Para ampliación del Wifi ya instalado en la Sede Central.**

- Debe contar con al menos 16 puertos RJ45 PoE+ de 10/100/1000 Mbps con auto-negociación y auto MDI/MDIX.
- Los puertos PoE deben ser compatibles con los estándares 802.3at (PoE+) y 802.3af (PoE).
- Debe contar con 2 ranuras Gigabit SFP para conexión de fibra óptica.
- Debe ser fanless (sin ventilador).
- Los puertos PoE deben ser compatibles con los estándares 802.3at (PoE+) y 802.3af (PoE).
- Debe contar con 16 puertos PoE+ con una capacidad de hasta 30 W de salida por puerto.
- Debe contar con un presupuesto de potencia PoE de al menos 150 W.
- Debe contar con una capacidad de conmutación mínima de 35 Gbps.
- Debe soportar una tasa de reenvío de paquetes mínima de 24 Mpps.
- Debe contar con una tabla de direcciones MAC de al menos 8K entradas.
- Debe contar con una memoria de búfer de paquetes de al menos 3.8 Mbit.
- Debe soportar tramas jumbo de hasta 9 KB.
- Debe soportar al menos 16 interfaces IP con compatibilidad para IPv4/IPv6.
- Debe permitir la configuración de 32 rutas estáticas IPv4/IPv6.
- Debe contar con servidor DHCP y soportar reenvío DHCP y reenvío DHCP L2.

- Debe soportar las siguientes funciones de administración: Aprovisionamiento sin intervención (ZTP), Red auto-organizada (SON) y auto-topología, Administración multi-sitio y mantenimiento remoto, Actualización masiva de firmware y configuración en lote, Monitoreo del estado de la red, registros de acceso y alertas.

**5. Rack de Pared. Cantidad: 4 (cuatro). Tres Para ampliación del Wifi ya instalado en la Sede Central, Uno para nueva instalación en el local de la Escuela de Ciencias Sociales y Políticas.**

- Deberá soportar un tamaño mínimo de 9U
- Deberá ser de montaje por pared
- El color deberá ser negro con puerta frontal de vidrio
- Deberá incluir ranuras de ventilación
- Deberá contar con un punto de conexión a tierra

**6. Controlador Wifi (opcional). Cantidad: 1 (uno). Para nueva instalación en el local de la Escuela de Ciencias Sociales y Políticas.**

- Debe contar con al menos 2 puerto Gigabit Ethernet (RJ-45) y 1 USB 3.0.
- Debe permitir la administración y configuración a través de distintas capas de la red, facilitando la gestión avanzada y el control a nivel de red.
- Debe ofrecer capacidades para la administración centralizada de dispositivos en múltiples ubicaciones, permitiendo la supervisión y configuración desde una única interfaz para redes distribuidas.
- Debe permitir la aplicación de configuraciones y ajustes a múltiples dispositivos simultáneamente, simplificando la gestión y configuración de grandes cantidades de puntos de acceso o dispositivos conectados.
- Debe ser capaz de identificar y reconocer nuevos dispositivos de manera automática al ser conectados a la red, facilitando su inclusión en la configuración y gestión sin intervención manual.
- Garantía: 2 años.

**7. Switch de 24 puertos PoE. Cantidad: 1 (uno). Para nueva instalación en el local de la Escuela de Ciencias Sociales y Políticas.**

- Debe contar con al menos 24 puerto Gigabit Ethernet (RJ-45) PoE+ compatibles con 802.3at/af.
- Debe contar con más de 1 ventilador interno.
- Debe ser capaz de manejar un ancho de banda total no menor que 55 Gbps.
- Debe procesar al menor 40 millones de paquetes por segundo.
- Debe tener una memoria de buffer de paquetes mayor a 4 Mbit.
- Debe ser compatible con tramas de tamaño jumbo de por lo menos 8 KB.
- Debe tener una Potencia PoE de al menos 230 W.
- Debe permitir gestión del ancho de banda y de colas.

- Debe contar con soporte para 802.1X, autenticación AAA (RADIUS/TACACS+), IP-MAC Binding, Inspección ARP y protección contra ataques DoS
- Debe contar con 8 colas de prioridad con soporte para SP y WRR.
- Debe contar con Grupos de VLAN 4K con etiquetado 802.1Q, MAC VLAN, Protocolo VLAN y VLAN de voz.
- Debe permitir Enrutamiento estático IPv4/IPv6 con al menos 32 rutas, DHCP Server y Relay.
- Garantía: 2 años

**8. Router para acceso a Internet (VPN Router). Cantidad: 1 (uno). Para nueva instalación en el local de la Escuela de Ciencias Sociales y Políticas.**

- Debe ser compatible con IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, TCP/IP, DHCP, ICMP, NAT, PPPoE, SNTP, HTTP, DNS, IPsec, PPTP, y L2TP.
- Debe contar con 1 puerto WAN Gigabit fijo, 1 puerto LAN Gigabit fijo, y 3 puertos WAN/LAN Gigabit intercambiables.
- Debe ser compatible con cables UTP categoría 3, 4, 5 y 5e, con un máximo de 100 m de distancia de transmisión.
- Debe contar con 16MB de memoria Flash y 128MB de DRAM.
- El dispositivo debe ser capaz de manejar hasta 25,000 sesiones concurrentes.
- El dispositivo debe soportar un rendimiento de hasta 41.5 Mbps para VPN IPsec.
- Debe soportar conexiones IP estática/dinámica, PPPoE, PPTP y L2TP.
- Debe actuar como servidor y cliente DHCP, con reserva de direcciones y soporte para múltiples redes.
- Debe ser compatible con IPv6 (en desarrollo y disponible en futuras versiones).
- Debe ser compatible con VLAN 802.1Q.
- Debe soportar IGMP v2/v3 Proxy.
- Debe permitir control de ancho de banda basado en IP/Port, con garantía y limitación de ancho de banda.
- Debe incluir balanceo de carga inteligente, optimización para aplicaciones y conmutación por error.
- Debe soportar NAT uno a uno, NAT de redes múltiples, servidores virtuales y NAT-DMZ.
- Debe contar con un firewall SPI, paso de VPN, protección contra ataques DoS y Ping de la muerte, y control de acceso basado en IP.
- Debe soportar hasta 20 túneles VPN IPsec, con algoritmos de cifrado DES, 3DES, AES128, AES192 y AES256, y negociación en modo principal y agresivo.

- Debe permitir la conexión de 10 clientes y hasta 16 túneles PPTP con cifrado MPPE.
- Debe permitir la conexión de 10 clientes y hasta 16 túneles L2TP sobre IPSec.
- Debe permitir la conexión de 10 clientes y hasta 16 túneles OpenVPN (requiere controlador Omada).
- Debe soportar filtrado de grupos WEB y URL (solo en modo autónomo).
- Debe contar con defensa contra inundaciones TCP/UDP/ICMP, bloqueo de escaneo TCP y bloqueo de ping WAN.
- Debe permitir control de acceso basado en IP de origen/destino.
- Garantía: 2 años.

**9. Cableado estructurado e Instalación Eléctrica. Global.**

**10. Mano de Obra de instalación, configuración y puesta en servicio. Global.**

**Trabajos requeridos.**

**Ampliación de cobertura (Sede Central).**

La Institución ha realizado la adquisición y puesta en funcionamiento de equipos wifi para acceso a Internet de alumnos y público en general dentro del predio (área de aulas y pasillo, Planta Alta), en la Sede Central, en el año 2024. En este contexto se han adquirido e instalado los equipos requeridos, según se detalla:

- 8 AP del Tipo 1 (solicitado para la ampliación).
- 10 AP del Tipo 2.
- Controlador Wifi.
- Switches de 24 puertos para las conexiones de los AP.
- Router.

Este proyecto se requiere con el fin de poder ampliar la cobertura del wifi para abarcar la planta baja, área académica, Institutos, Sala de Profesores, Sala de reuniones del Consejo Directivo y el área de Biblioteca.

***Para el efecto se requiere la adquisición de 10 (diez) Ap's del Tipo 1***, para abarcar las áreas detalladas

Para la ampliación de la cobertura en la Sede Central, se procederá con la provisión e instalación de Puntos de Acceso Inalámbrico (APs), distribuidos estratégicamente en las distintas zonas del edificio (según plano

adjunto).

Estos puntos de acceso estarán interconectados a racks de distribución mediante cableado UTP CAT6A, el cual proporcionará una conexión eficiente y de alta velocidad. A su vez, dichos racks estarán conectados al rack principal mediante enlaces de fibra óptica multimodo OM4 de seis hilos, utilizando módulos conversores de medios en cada extremo para garantizar la adecuada conversión de señales.

Toda la infraestructura de cableado estructurado será debidamente canalizada y etiquetada, cumpliendo con las normativas vigentes en cuanto a instalación y gestión de redes para asegurar el correcto funcionamiento, seguridad y mantenimiento de la red. Además, se prevé la provisión e instalación de tres racks de pared de 9U, los cuales se utilizarán para el montaje y organización del cableado estructurado.

La instalación eléctrica necesaria para alimentar los equipos será realizada desde el tablero eléctrico más cercano, asegurando la correcta canalización y distribución de energía, respetando siempre la estética y el diseño arquitectónico del entorno para lograr una integración armoniosa de los componentes en el espacio. La ubicación tentativa de los Puntos de Acceso se adjuntan al presente, pudiendo el mismo variar en cualquiera de los lugares (pasillos u oficinas).

Para el cálculo de las longitudes de los puntos de red, se considerará el máximo permitido por las normativas pertinentes. Es crucial destacar que toda la instalación del cableado estructurado deberá contar con certificación en su respectiva categoría, utilizando CAT6A para el cableado UTP.

La certificación asegurará que el sistema cumple con los estándares de rendimiento y confiabilidad necesarios para su correcto funcionamiento.

Es esencial resaltar que la instalación y configuración de los equipos de red ofertados, deberán ser realizadas por funcionarios debidamente capacitados, además de 1 supervisor técnico que deberá ser un profesional de ingeniería informática o electrónica, debidamente acreditado para el ejercicio de la profesión por el MOPC.

Todos los individuos involucrados en la ejecución deberán estar debidamente capacitados en seguridad e higiene laboral. Es esencial que el equipo propuesto cuente con conocimientos comprobables mediante certificados de las capacidades requeridas.

Se adjunta un plano, con el lugar de ubicaciones de los ocho Ap's, los cuales podrán modificarse según necesidad.

Se deberán prever todos los trabajos requeridos para adecuar y poner en funcionamiento los Ap's dentro de

la instalación actual con las reconfiguraciones necesarias para el efecto.

**Se aclara que los equipos ofertados deberán poder adaptarse a la instalación actual, por lo cual, deben ser iguales o equivalentes a los equipos ya instalados, los cuales se detallan:**

AP Tipo 1:

Marca TPLink

Modelo EAP620 HD V2

Controlador Wifi

Marca: TPLink

Modelo: OC300

Switch de 24 puertos:

Marca: TPLink

Modelo: TL-SG3452P

**Se aclara que se pueden aceptar equipos con diferentes marcas, que cumplan con las especificaciones y que puedan ser adaptados a la instalación actual.**

#### **Instalación nueva – Local de la Escuela de Ciencias Sociales y Políticas**

En el Edificio Histórico de la Facultad, se llevará a cabo la implementación de una red inalámbrica, que también incluirá la provisión e instalación de Puntos de Acceso Inalámbrico (APs) distribuidos de forma estratégica para optimizar la cobertura y la conectividad en las distintas áreas. Estos puntos estarán interconectados a un rack principal mediante cableado UTP CAT6A, garantizando una transmisión de datos eficiente y estable.

Al igual que en la Sede Central, toda la infraestructura de cableado estructurado será debidamente canalizada y etiquetada conforme a las normativas aplicables, lo que permitirá asegurar la continuidad operativa de la red y facilitar futuras intervenciones de mantenimiento.

La instalación eléctrica necesaria para alimentar los puntos de acceso y demás equipos será conectada al tablero eléctrico más cercano. Esta instalación también incluirá la correspondiente canalización, priorizando la estética y el diseño arquitectónico del lugar para garantizar una integración discreta y armónica con el entorno histórico del edificio.

La instalación de cableado UTP deberá ser certificada utilizando equipos de certificación específicos para este fin. El oferente deberá presentar una declaración jurada en la que se indique que dispone de los equipos necesarios, incluyendo un listado con la marca, modelo y número de serie de los mismos.

La instalación y configuración de los equipos de red ofertados deberá ser ejecutada por un equipo técnico compuesto por un mínimo de seis (06) instaladores debidamente capacitados y un (01) supervisor técnico. El supervisor técnico deberá ser un profesional titulado en ingeniería informática o electrónica, acreditado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) para el ejercicio de la profesión.

Es obligatorio que todos los integrantes del equipo estén capacitados en seguridad e higiene laboral, conforme a las normativas vigentes. Además, el equipo deberá contar con certificados de capacitación emitidos por entidades reconocidas, los cuales deben acreditar competencias verificables en las siguientes áreas: Cableado Estructurado, Electricidad, Fibra Óptica, Trabajo en Altura, Administración de Redes Wireless, Diseño de Redes Inalámbricas, CompTIA Network+, Virtualización y Gestión de Proyectos. Los certificados de capacitación deberán ser presentados como prueba de las competencias del equipo. Estos garantizarán la calidad y confiabilidad del sistema implementado, así como el cumplimiento de los estándares requeridos para la correcta ejecución del proyecto.

La ubicación tentativa de los Puntos de Acceso se adjuntan al presente, pudiendo el mismo variar en cualquiera de los lugares de la Planta Alta, pasillos u oficinas.

Para el cálculo de las longitudes de los puntos de red, se considerará el máximo permitido por las normativas pertinentes. Es crucial destacar que toda la instalación del cableado estructurado deberá contar con certificación en su respectiva categoría, utilizando CAT6A para el cableado UTP. La certificación asegurará que el sistema cumple con los estándares de rendimiento y confiabilidad necesarios para su correcto funcionamiento.

Además, los ocho puntos de acceso inalámbrico estarán conectados al switches de 24 puertos y se alimentarán a través de dichos puertos mediante la tecnología PoE (Power over Ethernet). Este switch, además de proporcionar la conectividad, también estarán interconectados con un controlador de red inalámbrica. Cabe destacar que el switch desempeñará función de nivel de capa 2 y 3, lo que permitirá una gestión eficiente y avanzada de la red, garantizando un rendimiento óptimo y una administración centralizada de todos los dispositivos conectados. Este enfoque brindará un sistema completo y robusto para la red inalámbrica, asegurando un funcionamiento fluido y seguro.

Es importante destacar, que la Facultad actualmente cuenta con un total de 7 puntos de accesos inalámbricos y un rack de telecomunicaciones que se encuentran distribuidos dentro del predio y que, cuando se encontraban en servicio, eran los encargados de brindar conexiones wifi en aulas y pasillos. Estos equipos,

deberán ser desmontados, etiquetados y entregados, acompañados de todos los accesorios de conexión, a la Dirección de Informática.

Se deja constancia además que, a fin de la instalación prevista deberá soportar el crecimiento futuro de la red de por lo menos hasta un total de diez puntos de acceso inalámbrico más, según se requiera conforme a criterios de cobertura y calidad de servicios. Por otra parte, y de manera a enmarcar el proyecto dentro de los recursos financieros disponibles, la Institución podrá disminuir la cantidad de puntos de acceso inalámbricos solicitados.

Se adjunta un plano, con el lugar de ubicaciones de los Ap's y el rack, los cuales podrán modificarse según necesidad.

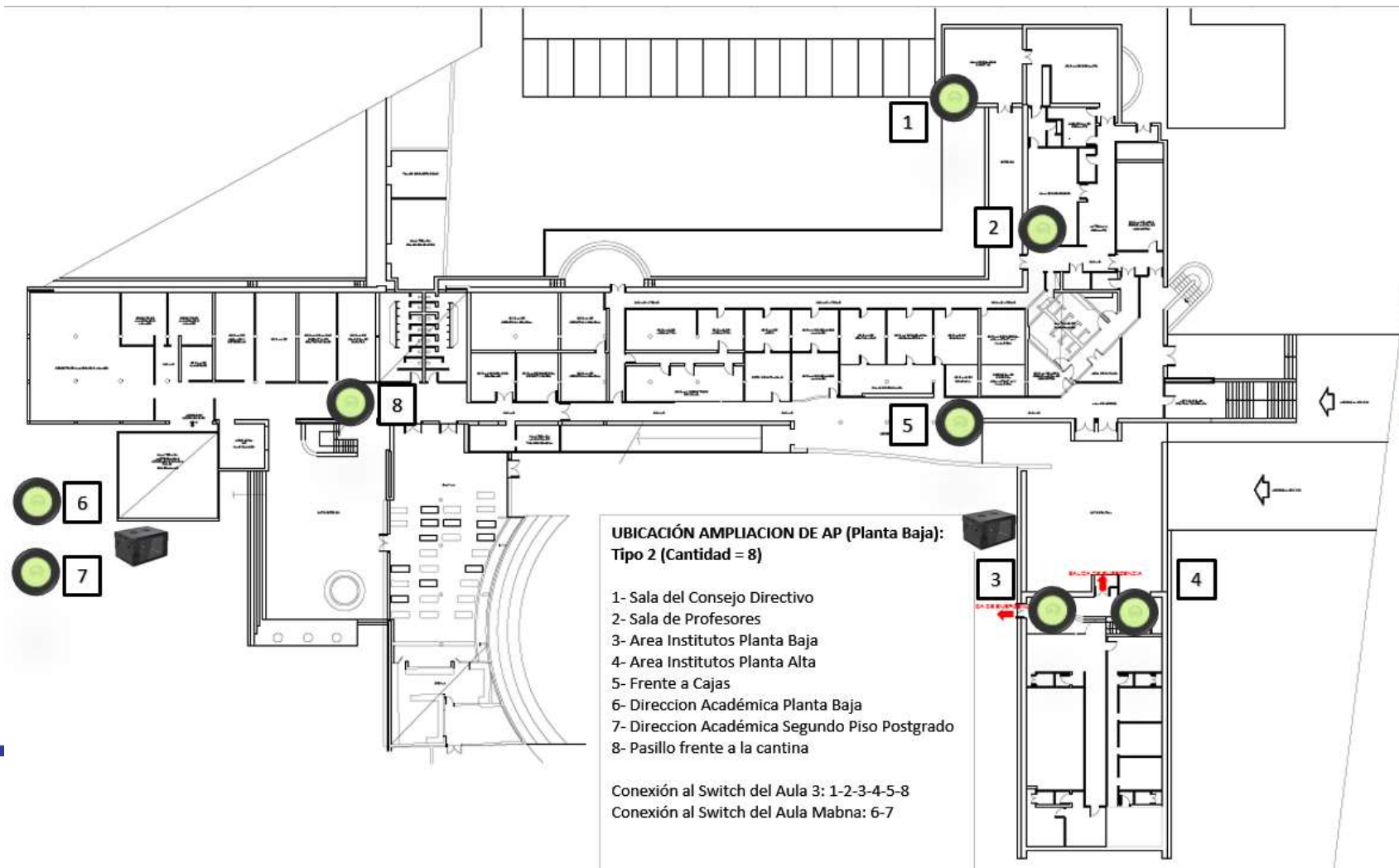
Se deberán prever todos los trabajos requeridos para adecuar y poner en funcionamiento el sistema, mediante el enlace de fibra óptica de Copaco, por el cual llega la señal de Internet a la Institución.

***Por otra parte, y de manera a enmarcar el proyecto dentro de los recursos financieros disponibles, la Institución podrá disminuir la cantidad de puntos de acceso inalámbricos solicitados o cualquiera de los trabajos detallados.***

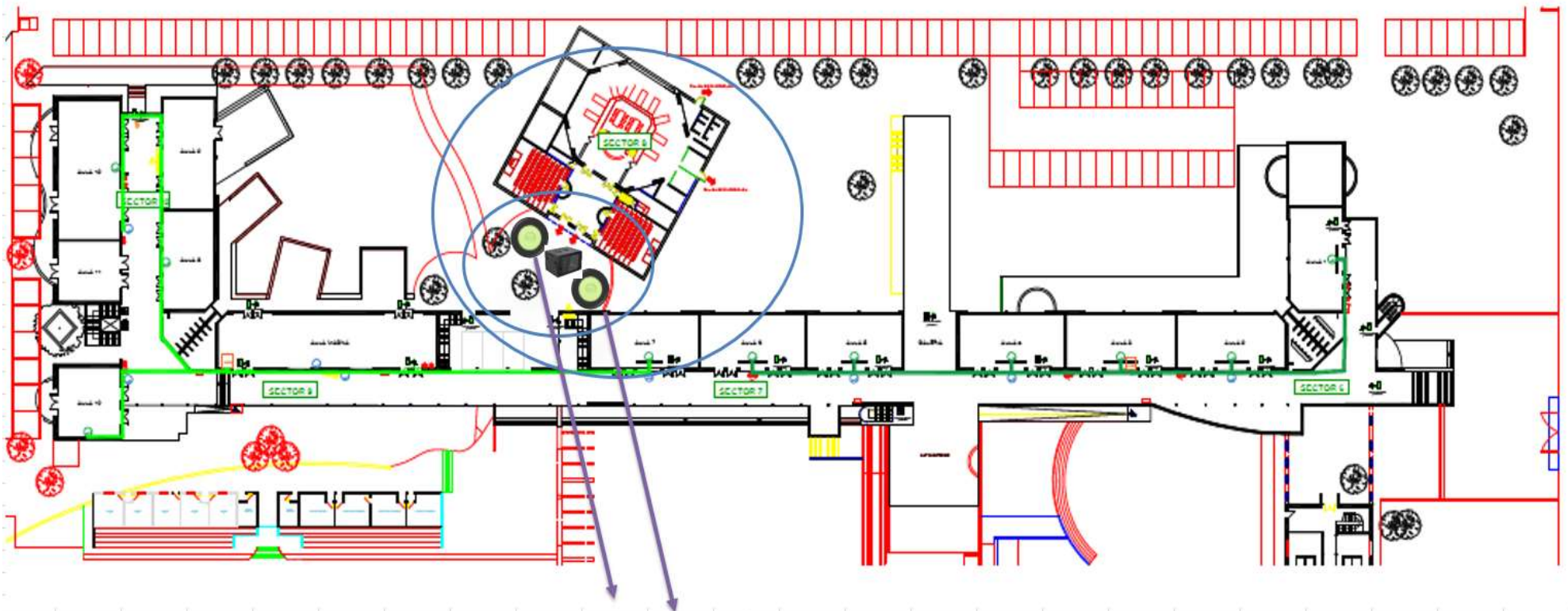
Garantía del trabajo: 2 (dos) años, tanto para equipos como para el funcionamiento normal de la red.



**PLANO DE UBICACIONES DE LOS AP (AREA ADMINISTRATIVA – DIRECCION ACADEMICA)**



**PLANO DE UBICACIONES DE LOS AP (AREA BIBLIOTECA)**



UBICACIÓN AMPLIACION DE AP (Planta Alta):  
Tipo 1 (Cantidad = 2)

- 1- Punto a determinar para abarcar area de Biblioteca y pasillos de abajo
- 2- Biblioteca y pasillos de abajo



**PLANO DE UBICACIONES DE LOS AP (EDIFICIO HISTORICO)**

PLAN DE DISTRIBUCION TENTATIVO PARA EQUIPOS DE CONEXIÓN A INTERNET VIA WIFI  
 EDIFICIO HISTORICO: YEGROS NO. 269 E/MCA. ESTIGARRIBIA (Al costado de La Riojana)

