



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LA
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA**

**INVITACIÓN INTERNACIONAL A CUANDO MENOS TRES PERSONAS
BAJO LA MODALIDAD DE SUBASTA DESCENDENTE
No. DGENP/ITPI-01/2023**

ANEXO 1

ANEXO (TÉCNICO)

CONDICIONES GENERALES

1. Los licitantes pueden ofertar equipos cuyas características sean iguales o superiores a las señaladas en el apartado de “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS”.
2. La fecha de entrega de los bienes será en un máximo de 30 semanas contando a partir de la fecha de fallo del presente concurso. La entrega de los bienes será en el almacén de la Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria con el Secretario Administrativo.
3. Presentar carta bajo protesta de decir verdad firmada por el representante legal del fabricante que avale que la marca propuesta cuenta con al menos una solución funcionando en México de características similares. Adicionalmente agregar carta de satisfacción emitida por el cliente en cuestión con datos de contacto, teléfono(s), dirección y correo electrónico.
4. Los licitantes deberán presentar tres cartas de recomendación o tres contratos en donde se proporcionen bienes similares al objeto de la presente licitación, suscritos durante los 12 meses anteriores a la publicación del actual concurso. Deberá considerar infraestructura de red alámbrica e inalámbrica.
5. Presentar carta del fabricante firmada por el representante legal donde se indique que el licitante es un canal o distribuidor autorizado de los bienes que se coticen en la presente licitación y que además cuente con certificación en la integración de soluciones.
6. Todas las propuestas tienen que estar basadas en soluciones (*hardware y software*) que actualmente se encuentre en el mercado por parte del fabricante. NO se aceptarán desarrollos a la medida ni cartas compromiso para que en un futuro se cumpla con las funcionalidades requeridas en este concurso.



7. La solución debe contar con la última versión de *software* liberada con que cuente el fabricante al momento de la entrega, considerando que será la más estable en el mercado y sin encontrarse en etapas de pruebas.
8. La solución propuesta NO deberá estar en periodo de fin de vida o fin de venta por parte del fabricante. Los equipos ofertados deberán ser gama “*enterprise*” y ser parte de la línea de productos más actual del fabricante que cumpla los requerimientos técnicos.
9. La solución propuesta requiere considerar al menos 5 años de garantía, soporte y actualizaciones en todos sus componentes (equipo, licencias, etc.). Para todos los equipos se requiere el remplazo de hardware (parcial o total) bajo el siguiente esquema:

Nivel de soporte		Definición de SLA	Horario de Atención	Tiempo de Respuesta Telefónica	Tiempo de Respuesta en Sitio
Core	Alto	Interrupción parcial o total del servicio. La operación se encuentra degradada o interrumpida	7x24	2 horas	6 horas
Controladora	Alto	Interrupción parcial o total del servicio. La operación se encuentra degradada o interrumpida	7x24	2 horas	6 horas
Acceso	Media	Afectación parcial del ambiente productivo. La operación continúa, aunque degradada.	5x8	4 horas	Siguiente día hábil
AP	Baja	Operaciones de soporte programadas.	5x8	N/A	Siguiente día hábil

10. Los equipos ofertados deberán ser nuevos, no se aceptan equipos reconstruidos ni semi nuevos.
11. Los equipos ofertados deben ser de la misma marca, de no ser así, el licitante deberá presentar documentos probatorios donde se demuestre que existe una alianza formal entre las compañías cuyos productos formen parte de la solución.
12. La propuesta económica que acompañe a la propuesta técnica descrita en el presente documento requerirá tener desglosados cada uno de los conceptos identificando el precio unitario de cada equipo, licencia o soporte.
13. La solución propuesta debe considerar mecanismos de alta disponibilidad y tolerancia a fallas para su administración y monitoreo.



14. La solución presentada deberá poder ser gestionada por la UNAM utilizando distintos dominios de administración.
15. Las licencias correspondientes a la gestión y monitoreo de los switches, controladora de red inalámbrica y antenas deberán ser activadas a partir del día que la UNAM notifique al proveedor adjudicado, que los equipos ya se encuentran instalados y con la posibilidad de entrar en la etapa de configuración.
16. Será responsabilidad del licitante ganador proveer la funcionalidad de ZTP (Zero-Touch Provisioning) al aprovisionar los equipos a la cuenta MSP (Master Service Provider) de la UNAM.

ALCANCE

La Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM requiere el suministro de los equipos, accesorios, licenciamentos y garantías solicitadas conforme a la descripción detallada en la sección “Requerimiento de equipo y licencias de software”. La Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria será responsable de la instalación, configuración, puesta a punto y operación de los mismos.

ESCALABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

La UNAM tiene múltiples entidades y dependencias que son considerados dominios de administración diferentes, por lo que cada una podrá operar de forma independiente su infraestructura y servicios considerando niveles de administración. A su vez, la UNAM de forma central (NOC UNAM) deberá poder visualizar y administrar a todos los dominios.

Por lo anterior, la solución debe considerar el manejo de dominios de administración cumpliendo todas las características y funcionalidades detalladas en el apartado “Especificaciones Técnicas” del presente documento.

REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y LICENCIAS DE SOFTWARE

La adjudicación se realizará mediante un lote único que considera lo siguiente:

SWITCHES DE COMUNICACIONES

	Cantidad
Switch Core* Aruba 5412R zl2 Switch (J9822A), 2 Fuentes Aruba 5400R 1100W PoE+ zl2 PSU (J9829A), 2 Aruba 5400R zl2 Management Module (J9827A), 2 módulos Aruba 8p 1G/10GbE SFP+ v3 zl2 Mod (J9993A)	2
Switch Acceso Tipo 1 * Aruba 2930M 24G PoE+ (JL320A), 1 módulo 4SFP+ (JL083A), 2 Fuentes Aruba X372 54VDC 1050W Power Supply (JL087A)	7



Switch Acceso Tipo 2 * Aruba 2930M 48G PoE (JL322A), 1 módulo 4SFP+ (JL083A), 2 Fuentes Aruba X372 54VDC 1050W Power Supply (JL087A)	13
Controladora de red inalámbrica 7030 para SD-WAN* Aruba 7030 (RW) 8p Dual Pers 10/100/1000BASE-T/1GBASE-X SFP (JW686A)	2
Transceptor tipo 1 (LR)** Aruba 10G SFP+ LC LR 10km SMF Transceiver (J9151E)	24
Transceptor tipo 2 (LRM)** Aruba 10G SFP+ LC LRM 220m MMF/SMF Transceiver (J9152D)	24
Transceptor tipo 3 (LX)** Aruba 1G SFP LC LX 10km SMF Transceiver (J4859D)	4
Transceptor tipo 4 (BaseT)** Aruba 1G SFP RJ45 T 100m CAT5e Transceiver (J8177D)	4
Licencia de gestión y monitoreo para Switch de Core en la nube (10 años) Aruba Central 64xx/54xx Switch Foundation 10y Sub E-STU (R8L84AAE)	2
Licencia de gestión y monitoreo para para Switch de Acceso en la nube (10 años) Aruba Central 62xx/29xx Switch Foundation 10yr Sub E-STU (Q9Y77AAE)	22
Licencia SD-WAN (10 años) para controladora 7030 Aruba 70xx or 90xx Gateway Foundation 10yr Sub E-STU (R0G53AAE)	2

ACCESO INALÁMBRICO

	Cantidad
Antena tipo 1 Aruba AP-515 (RW) (Q9H62A)	276
Antena tipo 2 Aruba AP-575 (RW) (R4H17A)	32
Antena tipo 3 Aruba AP-514 (RW) (Q9H57A) que incluya AP -MNT -MP10 – D, 1 antena AP-ANT-48 Dual Band 60x60deg 8.5dBi 4 Element MIMO 4xRPSMA Pigtail Antenna (JW019A) y 1 base AP-ANT-MNT-4 AP-ANT-48 Azimuth and Elevation Adjustable Mount Kit (JW021A)	15
Inyector de alimentación a través de Ethernet AP-POE-ATSR 1-Port Smart Rate 802.3at 30W Indoor Midspan Injector (R6P67A) que incluya el cable de corriente PC-AC-NA North America AC Power Cord (JW124A)	10
Licencia de gestión y monitoreo en la nube (10 años) Aruba Central AP Foundation 10yr Sub E-STU (Q9Y62AAE)	350

* Se debe considerar garantía, soporte, actualizaciones y remplazo de partes por 5 años

** Todos los transceptores deben ser de la misma marca que los switches propuestos

**** **Importante:** Para toda la solución se debe considerar la parte de gestión y monitoreo para los equipos activos y dispositivos conectados. Revisar sección de Especificaciones técnicas -> Gestión y Monitoreo



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Equipos de red local (LAN)

Switch de Core

Tipo	Switch capa 2/3 El equipo debe de contar con un mecanismo de prevención de ataques de negación de servicio, este debe de proteger el CPU del sistema con el fin de asegurar la administración remota o funcionalidad similar.
Módulos	<i>Hot swap</i>
Backplane	Capacidad mínima de 1.9 Tbps Esta capacidad debe de ser soportada aún y cuando llegue a fallar una de las tarjetas procesadoras (activa o redundante) Capacidad mínima de conmutación de 1140 Mpps considerando un tamaño de 64 bytes.
Interfaces	El equipo deberá contar con soporte de puertos ópticos: Gigabit Ethernet (SFP) y 10 Gigabit Ethernet (SFP+). El equipo deberá tener 16 puertos en 1GB/10GB con capacidad de al menos duplicar el número de puertos (La cantidad y tipo de ópticos se especifica en la sección "REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y LICENCIAS DE SOFTWARE").
Accesorios	Kit de montaje para rack de 19" abierto de 2 postes
Protocolos de Capa 2	IEEE 802.1x IEEE 802.1D STP IEEE 802.1p CoS IEEE 802.1q IEEE 802.3ae IEEE 802.3z IEEE 802.3ad LACP Port Mirror o Port analyzer DHCP Snooping MLD Jumbo Frames (soporte para 9,000 Bytes como mínimo). Esta característica debe poder activarse o desactivarse de manera individual o por grupo de puertos. Soporte de control de tormentas de broadcast Soporte de por lo menos 60,000 direcciones MAC Políticas basadas en direcciones MAC (al menos por puerto y ACL) Soporte de Rate Limit en cada uno de los puertos
Protocolos de Capa 3	Ruteo estático Protocolo de ruteo OSPFv2 y v3 Protocolo de ruteo BGP (debe soportar AS de 4 bytes) VRRP (IPv4/IPv6) DHCP (servidor) Soporte para DHCP Relay Las tablas de ruteo deben soportar al menos 10,000 rutas en IPv4 y 5,000 rutas en IPv6



Calidad de Servicio	Clasificación y reclasificación de paquetes según las prioridades marcadas en el estándar IEEE 802.1p. Buffers de espera Soporte de <i>Rate limit</i> en cada uno de los puertos QoS con características avanzadas.
Sistema Operativo	El equipo debe de ser entregado con la última versión liberada del sistema operativo con que cuente el fabricante y deben permanecer habilitadas todas las funcionalidades ofertadas durante la vida útil del equipo. El sistema operativo deberá contar con mecanismos de servicio continuo con el objetivo de evitar interrupción del servicio ante operaciones de mantenimiento y actualización de software.
Administración	Administración vía una interfaz gráfica Acceso vía puerto de consola Soporte de Secure Shell (SSHv2 o superior) Administración vía línea de comando SNMP v1/v2/v3 Varios niveles de administración (lectura, escritura y administración) Respaldo de configuración vía FTP ó TFTP ó SCP Actualización de Software vía FTP ó TFTP ó SCP Debe soportar la configuración de listas de acceso para la administración Soporte de NTP (Network Timing Protocol) o SNTP cliente Soporte de SFLOW/NETFLOW o equivalente Soporte de autenticación por AAA ACL (Listas de Control de acceso)
Otros	Manuales de operación, programación, administración y mantenimiento Periodo de vida garantizado por el fabricante de este equipo por al menos 5 años a partir de la entrega del equipo.
Alimentación Eléctrica	Soportar alimentación auto regulable de 110 a 240 volts AC. El equipo deberá de contar con al menos una fuente de poder redundante, considerando que si una fuente falla las restantes soportarán toda la carga eléctrica, las fuentes deben de estar dimensionadas para soportar al menos al crecimiento de puertos solicitado, con el propósito de que la UNAM no tenga que invertir en cambiar las fuentes en caso de que se instalen tarjetas o puertos adicionales. Cables de alimentación necesarios con conector eléctrico NEMA5-15P o con adaptador que garantice su correcto funcionamiento en sitio.

Switch de acceso tipo 1

Tipo	Switch capa 2
Módulos	hot swap
Backplane	Capacidad mínima de 128-Gbps, 24 puertos 10/100/1000 Base T y soporte de 90 Mpps con paquetes de 64 bytes
Interfaces	Capacidad de 4 puertos SFP+ 10GB y estar equipado con al menos 24 puertos 10/100/1000BaseT Soporte de Auto-MDIX crossover en los puertos en cobre (UTP)
Soporte de PoE	Soporte para los estándares IEEE 802.3af y 802.3at en todos los puertos 10/100/1000BaseT.
Accesorios	Kit de montaje para rack de 19" abierto de 2 postes



Protocolos de Capa 2	<p>IEEE 802.1x En su propuesta no se deberá de incluir la habilitación (servidor) del servicio, únicamente deberá de ser soportado por el equipo</p> <p>IEEE 802.3x Full duplex en puertos 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-T</p> <p>IEEE 802.1D STP</p> <p>IEEE 802.1p CoS</p> <p>IEEE 802.1q</p> <p>IEEE 802.3 10BASE-T</p> <p>IEEE 802.3u 100BASE-TX</p> <p>IEEE 802.3ab 1000BASE-T</p> <p>IEEE 802.3ae</p> <p>IEEE 802.3z</p> <p>IEEE 802.3ad LACP</p> <p>Port Mirror o Port analyzer</p> <p>DHCP Snooping</p> <p>Jumbo Frames (soporte para 9000 Bytes como mínimo)</p> <p>Soporte de control de tormentas de broadcast</p> <p>Soporte de VLANs privadas</p> <p>Soporte de por lo menos 15,000 direcciones MAC</p> <p>MLD v2 snooping</p>
Calidad de Servicio	<p>Clasificación y reclasificación de paquetes según las prioridades marcadas en el estándar IEEE 802.1p</p> <p>Buffers de espera</p>
Administración	<p>Administración vía una interfaz gráfica mediante IP</p> <p>Acceso vía puerto de consola</p> <p>Soporte de Secure Shell (SSHv2 o superior)</p> <p>Administración vía línea de comando</p> <p>Varios niveles de administración (lectura, escritura y administración).</p> <p>Permitir respaldo de configuración</p> <p>Mecanismo para actualización de Software</p> <p>Soporte de NTP/SNTP ó mecanismo equivalente</p> <p>SNMP v1/v2/v3</p> <p>Soporte de autenticación por AAA</p> <p>ACL (Listas de Control de acceso) de entrada y salida para la administración del equipo.</p>
Otros:	Manuales de operación, programación, administración y mantenimiento.
Apilamiento	<p>El equipo deberá de contar con soporte para ser apilable por medio de un cable y puerto dedicado para esta función. Los switches propuestos deberán soportar al menos 6 equipos en apilamiento. Para efectos de administración, cada pila de switches debe operar como si fuera un solo equipo. En su propuesta no se deberá de incluir el cable ni el modulo</p>
Alimentación Eléctrica	<p>Soporte para voltajes entre 110 y 240 VAC auto regulable con la capacidad de proveer 1050W. Se deberá de incluir la fuente redundante. El tipo de conector eléctrico que se tiene en NEMA5-15P</p>

Switch de acceso tipo 2

Tipo	Switch capa 2
Módulos	hot swap
Backplane	Non-blocking, capacidad mínima de 176-Gbps, 48 puertos 10/100/1000 Base T y soporte de 110 Mpps con paquetes de 64 bytes
Interfaces	<p>Capacidad de 4 puertos SFP+ 10GB y estar equipado con al menos 48 puertos 10/100/1000BaseT</p> <p>Soporte de Auto-MDIX crossover en los puertos en cobre (UTP)</p>
Soporte de PoE	Soporte para los estándares IEEE 802.3af y 802.3at en todos los puertos 10/100/1000BaseT.



Accesorios	Kit de montaje para rack de 19" abierto de 2 postes
Protocolos de Capa 2	<p>IEEE 802.1x En su propuesta no se deberá de incluir la habilitación (servidor) del servicio, únicamente deberá de ser soportado por el equipo</p> <p>IEEE 802.3x Full duplex en puertos 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-T</p> <p>IEEE 802.1D STP</p> <p>IEEE 802.1p CoS</p> <p>IEEE 802.1q</p> <p>IEEE 802.3 10BASE-T</p> <p>IEEE 802.3u 100BASE-TX</p> <p>IEEE 802.3ab 1000BASE-T</p> <p>IEEE 802.3ae</p> <p>IEEE 802.3z</p> <p>IEEE 802.3ad LACP</p> <p>Port Mirror o Port analyzer</p> <p>DHCP Snooping</p> <p>Jumbo Frames (soporte para 9000 Bytes como mínimo)</p> <p>Soporte de control de tormentas de broadcast</p> <p>Soporte de VLANs privadas</p> <p>Soporte de por lo menos 15,000 direcciones MAC</p> <p>MLD v2 snooping</p>
Calidad de Servicio	<p>Clasificación y reclasificación de paquetes según las prioridades marcadas en el estándar IEEE 802.1p</p> <p>Buffers de espera</p>
Administración	<p>Administración vía una interfaz gráfica mediante IP</p> <p>Acceso vía puerto de consola</p> <p>Soporte de Secure Shell (SSHv2 o superior)</p> <p>Administración vía línea de comando</p> <p>Varios niveles de administración (lectura, escritura y administración).</p> <p>Permitir respaldo de configuración</p> <p>Mecanismo para actualización de Software</p> <p>Soporte de NTP/SNTP ó mecanismo equivalente</p> <p>SNMP v1/v2/v3</p> <p>Soporte de autenticación por AAA</p> <p>ACL (Listas de Control de acceso) de entrada y salida para la administración del equipo.</p>
Otros:	Manuales de operación, programación, administración y mantenimiento.
Apilamiento	El equipo deberá de contar con soporte para ser apilable por medio de un cable y puerto dedicado para esta función. Los switches propuestos deberán soportar al menos 6 equipos en apilamiento. Para efectos de administración, cada pila de switches debe operar como si fuera un solo equipo. En su propuesta no se deberá de incluir el cable ni el modulo
Alimentación Eléctrica	Soporte para voltajes entre 110 y 240 VAC auto regulable con la capacidad de proveer 1050W. Se deberá de incluir la fuente redundante. El tipo de conector eléctrico que se tiene en NEMA5-15P

Controlador de red inalámbrica

TIPO	Controlador de red inalámbrica
Puntos de acceso	Conexión de hasta 64 antenas
Usuarios	Soporte de hasta 4000 clientes
DESEMPEÑO	8Gbps



INTERFACES	Contar con al menos 8 puertos Ethernet a 1 Gbps
PROTOCOLOS	IEEE 802.11a
	IEEE 802.11b
	IEEE 802.11g
	IEEE 802.11n (2.4 y 5 Ghz.)
	IEEE 802.11ac
	IEEE 802.11ax
	IEEE 802.1q
EJECUCIÓN EN TIEMPO REAL	Deberá adaptarse y administrar en tiempo real e historica el entorno de RADIO FRECUENCIA (RF) de tal manera que provea información acerca de las comunicaciones sobre el área de cobertura
	El equipo deberá de consolidar la información recibida por medio de los puntos de acceso, referente a fuentes de interferencia
	Control dinámico de potencia para un mejor desempeño
OPERACIÓN	Soporte para una implementación de manera centralizada, distribuida o tipo malla
	Soporte de múltiples modos de despliegue en la misma controladora
	Soporte de configuración redundante N+1. (En su propuesta no se deberá de incluir un controlador redundante)
	Soporte de operación en alta disponibilidad de tal forma que el estado de las conexiones y de los puntos de acceso se mantengan en caso de falla del equipo primario
SEGURIDAD	SSL
	Wep-based authentication
	WEP
	WPA2
	WPA3
	Soporte de hasta 1,024 túneles GRE
	Soporte de hasta 4,000 sesiones IPsec
POLITICAS SEGURIDAD DE	Filtrar el Contenido y restringir los anchos de banda por tiempo de conexión, por usuarios conectados, SSID y grupos de Access Point
	Optimizar el tránsito del tráfico de video a través del medio inalámbrico.
	Establecer listas de acceso
	Clasificación de políticas para dispositivos, clientes y la aplicación de estas a grupos de usuarios
	Visibilidad del tráfico de aplicaciones identificando al menos a 3000, para una inspección de paquetes
	Soporte de encriptación del tráfico de control entre los puntos de acceso y el controlador
SERVICIO A INVITADOS	Deberá soportar el servicio para invitados (Guest) autenticando a los usuarios por medio de un portal cautivo para que se autorice el acceso a internet
ADMINISTRACIÓN	Interfaz gráfica, vía consola de gestión y monitoreo centralizado



DOCUMENTACIÓN	Manuales de Operación, programación y mantenimiento
INSTALACIÓN	Accesorios para montaje
OTROS	Integración con motores de servicios avanzados que le permitan incorporar funcionalidades de localización, control de acceso y seguridad inalámbrica.
	Segmentación definida por software (SDN) o vía APIs o similar que reduzca el mantenimiento, complejidad y la sobrecarga en la lista de control de acceso (ACL).
	Soporte de IPv6
	Capacidad detectar riesgos potenciales de seguridad y alertar a los administradores
	Disponibilidad de la red mediante el bloqueo de amenazas conocidas por el dispositivo controlador

Transceptor tipo 1 (LR)

Tipo	SFP <i>hot swap</i>
Velocidad	10GB
Interfaces	10GBASE-LR

Transceptor tipo 2 (LRM)

Tipo	SFP <i>hot swap</i>
Velocidad	10GB
Interfaces	10GBASE-LRM
Tipo de fibra óptica	Monomodo SM OS2

Transceptor tipo 3 (LX)

Tipo	SFP <i>hot swap</i>
Velocidad	1GB
Interfaces	1000BASE-LX Monomodo

Transceptor tipo 4 (BaseT)

Tipo	SFP <i>hot swap</i>
Velocidad	1GB
Interfaces	1000BaseT

*** Todos los transceptores deben ser de la misma marca que los switches propuestos**

Inyector de alimentación a través de Ethernet

Tipo	Inyector PoE (<i>Power over Ethernet</i>)
Interfaces	Una interface 10/100/1000BaseT para entrada de puerto LAN Una interface 10/100/1000BaseT para salida de puerto LAN con PoE/PoE+
Protocolos de Capa 2	IEEE 802.3af IEEE 802.3at



Alimentación Eléctrica	Soporte para voltajes entre 100 y 240 VAC auto regulable Conector para corriente NEMA 5-15P
------------------------	--

Equipos de red inalámbrica (WLAN)

Las funcionalidades y características mínimas que deben tener son:

Generales de la solución de red inalámbrica

1. Para la gestión de la solución de red inalámbrica el licitante deberá considerar la herramienta que permita su administración a nivel de dominios (Revisar sección “Funcionalidad”)
2. Los servicios de red inalámbrica deben ser capaces de propagar los SSID institucionales, así como los que sean necesarios en la entidad.
3. Establecer horarios de servicio por SSID.
4. Funcionalidad para limitar el ancho de banda por SSID, usuario o dispositivo, simétricamente y asimétricamente.
5. Portal captivo o cautivo personalizable.
6. Operar en 2.4GHz y 5GHz simultáneamente.
7. Contar con funcionalidades de WIPS (*Wireless Intrusion Prevention System*) evitando la interrupción del servicio de red y la suplantación de punto de acceso.
8. Los servicios de red inalámbrica deberán contar con funcionalidades de filtrado por SSID en capa 3,4 y 7 del modelo OSI.
9. Realizar NAT/PAT y DHCP para SSID's específicos.
10. Permitir *roaming* de capa 3 en la misma solución.
11. Funcionalidad que permita denegar la comunicación entre dispositivos conectados al mismo punto de acceso en SSID específicos.
12. WPA-Enterprise y WPA2- Enterprise con cifrado (AES/TKIP), utilizando el protocolo de autenticación EAP-PEAP, permitiendo asignar perfiles a usuarios por medio de AAA (Radius).
13. Asignación dinámica y automática de canales y potencias de los puntos de acceso para optimizar su uso.
14. Control manual del uso de las radiofrecuencias (2.4 y 5.0 GHz).
15. Ubicación física de puntos de acceso en mapas.
16. Registro de bitácoras de eventos.
17. El suministro de energía de todos los puntos de acceso deberá ser por medio de Power over Ethernet, PoE (IEEE-802.3af o IEEE-802.3at según sea el caso).

Antena tipo 1

TIPO	Punto de acceso inalámbrico para interiores
------	---



RADIO	Bluetooth (BLE)
	WiFi
INTERFACES	Puerto 100/1000/2500BaseT, (conexión LAN). Funcionalidad de autosensar y autodetectar velocidad y modo de transmisión
	2x2 SU-MIMO en 2.4 Ghz
	4x4 MU-MIMO en 5 Ghz
ESTÁNDARES	IEEE 802.11a
	IEEE 802.11b
	IEEE 802.11g
	IEEE 802.11n (2.4 y 5 Ghz.)
	IEEE 802.11ac
	IEEE 802.11ax
	IEEE 802.3at
	IEEE 802.1q
ANCHO DE CANAL	Para 802.11n: 20 y 40 MHz
	Para 802.11ac: 20, 40, 80 y 160 MHz
	Para 802.11ax: 20, 40, 80 y 160 MHz
MODO DE OPERACIÓN	NAT/PAT
	Bridge
SEGURIDAD	Sin contraseña
	WPA (TKIP)
	WPA2 (AES)
	WPA2-Enterprise
	WPA3
	Autenticación 802.1X (Radius) En su propuesta no se deberá de incluir la habilitación (servidor) del servicio, únicamente deberá de ser soportado por el equipo
ADMINISTRACIÓN	Interfaz gráfica, vía consola de gestión y monitoreo en la nube.
DOCUMENTACIÓN	Manuales de Operación, programación y mantenimiento
INSTALACIÓN	Accesorios para montaje
CERTIFICACIONES	Wi-Fi Alliance (Wi-Fi CERTIFIED a, b, g, n, ac, ax)
OTROS	Soporte de APIs tipo REST
	Soporte de al menos 12 SSID's
	Soporte de SSID oculto
	Soporte filtrado por MAC Address
	Punto duro para colocación de candado



Antena tipo 2

TIPO	Punto de acceso inalámbrico para exteriores
RADIOS	Bluetooth (BLE) es posible proveer esta funcionalidad por separado garantizando interoperabilidad con la solución WLAN
	WiFi
INTERFACES	Puerto 100/1000 BaseT, (conexión LAN). Funcionalidad de autosensar y autodetectar velocidad y modo de transmisión
	2x2 SU-MIMO en 2.4 Ghz
	4x4 MU-MIMO en 5 Ghz
ANTENAS	Omnidireccionales
ESTÁNDARES	IEEE 802.11a
	IEEE 802.11b
	IEEE 802.11g
	IEEE 802.11n (2.4 y 5 Ghz.)
	IEEE 802.11ac
	IEEE 802.11ax
	IEEE 802.3af/at
	IEEE 802.1q
ANCHO DE CANAL	Para 802.11n: 20 y 40 MHz
	Para 802.11ac: 20, 40, y 80 MHz
	Para 802.11ax: 20, 40, y 80 MHz
MODO DE OPERACIÓN	NAT/PAT
	Bridge
SEGURIDAD	Sin contraseña
	WPA (TKIP)
	WPA2 (AES)
	WPA2-Enterprise
	WPA3
	Autenticación 802.1X (Radius) En su propuesta no se deberá de incluir la habilitación (servidor) del servicio, únicamente deberá de ser soportado por el equipo
ADMINISTRACIÓN	Interfaz gráfica, vía consola de gestión y monitoreo en la nube.
DOCUMENTACIÓN	Manuales de Operación, programación y mantenimiento
INSTALACIÓN	Accesorios para montaje (AP-270-MNT-V2 AP-270 JW053A)
CERTIFICACIONES	IP67 (sellado contra agua y polvo)



	Wi-Fi Alliance (Wi-Fi CERTIFIED a, b, g, n, ac, ax)
OTROS	Soporte de APIs tipo REST
	Soporte de al menos 12 SSID's
	Soporte de SSID oculto
	Soporte filtrado por MAC Address
	Punto duro para colocación de candado
	Temperatura de operación: -40° a 55° C

Antena tipo 3

TIPO	Punto de acceso inalámbrico para auditorio
RADIO	Bluetooth (BLE)
	WiFi
INTERFACES	Puerto 100/1000/2500BaseT, (conexión LAN). Funcionalidad de autosensar y autodetectar velocidad y modo de transmisión
	2x2 SU-MIMO en 2.4 Ghz
	4x4 MU-MIMO en 5 Ghz
ANTENAS	Direccionales (Dual Band 60x60deg 8.5 dBi)
ESTÁNDARES	IEEE 802.11a
	IEEE 802.11b
	IEEE 802.11g
	IEEE 802.11n (2.4 y 5 Ghz.)
	IEEE 802.11ac
	IEEE 802.11ax
	IEEE 802.3at
	IEEE 802.1q
ANCHO DE CANAL	Para 802.11n: 20 y 40 MHz
	Para 802.11ac: 20, 40, 80 y 160 MHz
	Para 802.11ax: 20, 40, 80 y 160 MHz
MODO DE OPERACIÓN	NAT/PAT
	Bridge
SEGURIDAD	Sin contraseña
	WPA (TKIP)
	WPA2 (AES)
	WPA2-Enterprise



	WPA3
	Autenticación 802.1X (Radius) En su propuesta no se deberá de incluir la habilitación (servidor) del servicio, únicamente deberá de ser soportado por el equipo
ADMINISTRACIÓN	Interfaz gráfica, vía consola de gestión y monitoreo en servidor local o en la nube
DOCUMENTACIÓN	Manuales de Operación, programación y mantenimiento
INSTALACIÓN	Accesorios para montaje
CERTIFICACIONES	Wi-Fi Alliance (Wi-Fi CERTIFIED a, b, g, n, ac, ax)
OTROS	Soporte de APIs tipo REST
	Soporte de al menos 12 SSID's
	Soporte de SSID oculto
	Soporte filtrado por MAC Address
	Punto duro para colocación de candado

Gestión y monitoreo

Se deberá incluir dentro de la consola de gestión y monitoreo información acerca de los equipos conectados y desconectados, permitiendo la obtención de estadísticas a través de reportes por dispositivo, equipo y/o a nivel global. **NO** se aceptarán soluciones con software libre para el sistema de gestión y/o monitoreo.

Los aspectos mínimos a monitorear son:

LAN

1. Reportes de estadísticas del uso (bytes entrada y salida) históricos y en tiempo real
2. Errores por interfaces, históricos y en tiempo real
3. Porcentaje del CPU, históricos y en tiempo real.

WLAN

1. Número de usuarios conectados y ancho de banda utilizado por Punto de Acceso, por dominio de administración.
2. Sistemas operativos conectados
3. Tiempo de conexión de usuarios
4. Protocolos más utilizados y porcentajes de utilización
5. Mapas de Calor
6. Monitoreo de uso de aplicativos por usuarios
7. Reputación de páginas web