**RED LAN Y WLAN**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**índice**

[1 RED LAN 8](#_Toc21017088)

[2 LOS CONMUTADORES DE DATOS LAN O SWITCHES LAN 8](#_Toc21017089)

[2.1 LA TOPOLOGÍA 8](#_Toc21017090)

[2.2 REQUERIMIENTOS 8](#_Toc21017091)

[2.3 CONMUTADOR O SWITCH CORE TIPO 1 9](#_Toc21017092)

[2.3.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 9](#_Toc21017093)

[2.3.2 FUNCIONALIDADES 9](#_Toc21017094)

[2.3.3 SEGURIDAD 10](#_Toc21017095)

[2.3.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 10](#_Toc21017096)

[2.3.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 10](#_Toc21017097)

[2.3.6 REGULACIONES 11](#_Toc21017098)

[2.4 CONMUTADOR O SWITCH CORE TIPO 2 11](#_Toc21017099)

[2.4.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 11](#_Toc21017100)

[2.4.2 FUNCIONALIDADES 11](#_Toc21017101)

[2.4.3 SEGURIDAD 12](#_Toc21017102)

[2.4.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 12](#_Toc21017103)

[2.4.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 12](#_Toc21017104)

[2.4.6 REGULACIONES 13](#_Toc21017105)

[2.5 CONMUTADOR O SWITCH DISTRIBUCIÓN/AGREGACIÓN TIPO 1 13](#_Toc21017106)

[2.5.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 13](#_Toc21017107)

[2.5.2 FUNCIONALIDADES 13](#_Toc21017108)

[2.5.3 SEGURIDAD 14](#_Toc21017109)

[2.5.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 14](#_Toc21017110)

[2.5.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 14](#_Toc21017111)

[2.5.6 REGULACIONES 15](#_Toc21017112)

[2.6 CONMUTADOR O SWITCH DISTRIBUCIÓN/AGREGACIÓN TIPO 2 15](#_Toc21017113)

[2.6.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 15](#_Toc21017114)

[2.6.2 FUNCIONALIDADES 15](#_Toc21017115)

[2.6.3 SEGURIDAD 16](#_Toc21017116)

[2.6.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 16](#_Toc21017117)

[2.6.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 16](#_Toc21017118)

[2.6.6 REGULACIONES 16](#_Toc21017119)

[2.7 CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 48 PUERTOS CAPA 3 17](#_Toc21017120)

[2.7.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 17](#_Toc21017121)

[2.7.1.1 FUNCIONALIDADES 17](#_Toc21017122)

[2.7.2 SEGURIDAD 17](#_Toc21017123)

[2.7.3 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 18](#_Toc21017124)

[2.7.4 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 18](#_Toc21017125)

[2.7.5 REGULACIONES 18](#_Toc21017126)

[2.8 CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 24 PUERTOS CAPA 3 19](#_Toc21017127)

[2.8.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 19](#_Toc21017128)

[2.8.2 FUNCIONALIDADES 19](#_Toc21017129)

[2.8.3 SEGURIDAD 19](#_Toc21017130)

[2.8.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 20](#_Toc21017131)

[2.8.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 20](#_Toc21017132)

[2.8.6 REGULACIONES 20](#_Toc21017133)

[2.9 CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 48 PUERTOS POE CAPA 2 20](#_Toc21017134)

[2.9.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 21](#_Toc21017135)

[2.9.2 FUNCIONALIDADES 21](#_Toc21017136)

[2.9.3 SEGURIDAD 21](#_Toc21017137)

[2.9.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 21](#_Toc21017138)

[2.9.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 22](#_Toc21017139)

[2.9.6 REGULACIONES 22](#_Toc21017140)

[2.10 CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 24 PUERTOS POE CAPA 2 22](#_Toc21017141)

[2.10.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 22](#_Toc21017142)

[2.10.2 FUNCIONALIDADES 23](#_Toc21017143)

[2.10.3 SEGURIDAD 23](#_Toc21017144)

[2.10.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 23](#_Toc21017145)

[2.10.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 24](#_Toc21017146)

[2.10.6 REGULACIONES 24](#_Toc21017147)

[2.11 CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 48 PUERTOS CAPA 2 24](#_Toc21017148)

[2.11.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 24](#_Toc21017149)

[2.11.2 FUNCIONALIDADES 25](#_Toc21017150)

[2.11.3 SEGURIDAD 25](#_Toc21017151)

[2.11.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 25](#_Toc21017152)

[2.11.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 25](#_Toc21017153)

[2.11.6 REGULACIONES 26](#_Toc21017154)

[2.12 CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 24 PUERTOS CAPA 2 26](#_Toc21017155)

[2.12.1 ARQUITECTURA Y CAPACIDADES 26](#_Toc21017156)

[2.12.2 FUNCIONALIDADES 26](#_Toc21017157)

[2.12.3 SEGURIDAD 27](#_Toc21017158)

[2.12.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 27](#_Toc21017159)

[2.12.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 27](#_Toc21017160)

[2.12.6 REGULACIONES 28](#_Toc21017161)

[2.13 PARTIDA ÚNICA PARA LOS CONMUTADORES DE DATOS LAN O SWITCHES LAN 28](#_Toc21017162)

[2.14 SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y CABLES PARA SU CORRECTA INTERCONEXIÓN 28](#_Toc21017163)

[3 RED INALÁMBRICA WLAN O WIFI PARA CAMPUS 28](#_Toc21017164)

[3.1 LA TOPOLOGÍA 29](#_Toc21017165)

[3.2 REQUERIMIENTOS 29](#_Toc21017166)

[3.3 PUNTO DE ACCESO PARA INTERIORES TIPO 1 29](#_Toc21017167)

[3.3.1 CAPACIDADES 29](#_Toc21017168)

[3.3.2 FUNCIONALIDADES 30](#_Toc21017169)

[3.3.3 SEGURIDAD 30](#_Toc21017170)

[3.3.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 30](#_Toc21017171)

[3.3.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 30](#_Toc21017172)

[3.3.6 REGULACIONES 30](#_Toc21017173)

[3.4 PUNTO DE ACCESO PARA INTERIORES TIPO 2 31](#_Toc21017174)

[3.4.1 CAPACIDADES 31](#_Toc21017175)

[3.4.2 FUNCIONALIDADES 31](#_Toc21017176)

[3.4.3 SEGURIDAD 31](#_Toc21017177)

[3.4.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 31](#_Toc21017178)

[3.4.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 31](#_Toc21017179)

[3.4.6 REGULACIONES 31](#_Toc21017180)

[3.5 PUNTO DE ACCESO PARA EXTERIORES TIPO 1 32](#_Toc21017181)

[3.5.1 CAPACIDADES 32](#_Toc21017182)

[3.5.2 FUNCIONALIDADES 32](#_Toc21017183)

[3.5.3 SEGURIDAD 32](#_Toc21017184)

[3.5.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 32](#_Toc21017185)

[3.5.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 33](#_Toc21017186)

[3.5.6 REGULACIONES 33](#_Toc21017187)

[3.6 PUNTO DE ACCESO PARA EXTERIORES TIPO 2 33](#_Toc21017188)

[3.6.1 CAPACIDADES 33](#_Toc21017189)

[3.6.2 FUNCIONALIDADES 33](#_Toc21017190)

[3.6.3 SEGURIDAD 34](#_Toc21017191)

[3.6.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 34](#_Toc21017192)

[3.6.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 34](#_Toc21017193)

[3.6.6 REGULACIONES 34](#_Toc21017194)

[3.7 CONTROLADORA PARA PUNTOS DE ACCESO TIPO 1 34](#_Toc21017195)

[3.7.1 CAPACIDADES 34](#_Toc21017196)

[3.7.2 FUNCIONALIDADES 35](#_Toc21017197)

[3.7.3 SEGURIDAD 35](#_Toc21017198)

[3.7.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 36](#_Toc21017199)

[3.7.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 36](#_Toc21017200)

[3.7.6 REGULACIONES 36](#_Toc21017201)

[3.8 CONTROLADORA PARA PUNTOS DE ACCESO TIPO 2 36](#_Toc21017202)

[3.8.1 CAPACIDADES 36](#_Toc21017203)

[3.8.2 FUNCIONALIDADES 36](#_Toc21017204)

[3.8.3 SEGURIDAD 37](#_Toc21017205)

[3.8.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 37](#_Toc21017206)

[3.8.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 37](#_Toc21017207)

[3.8.6 REGULACIONES 38](#_Toc21017208)

[3.9 CONTROLADORA PARA PUNTOS DE ACCESO TIPO 3 38](#_Toc21017209)

[3.9.1 CAPACIDADES 38](#_Toc21017210)

[3.9.2 FUNCIONALIDADES 38](#_Toc21017211)

[3.9.3 SEGURIDAD 39](#_Toc21017212)

[3.9.4 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO 39](#_Toc21017213)

[3.9.5 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES 39](#_Toc21017214)

[3.9.6 REGULACIONES 39](#_Toc21017215)

[3.10 FUNCIONALIDADES AVANZADAS PARA REDES INALÁMBRICAS 40](#_Toc21017216)

[3.10.1 MAPAS DE COBERTURA 40](#_Toc21017217)

[3.10.2 LOCALIZACIÓN 40](#_Toc21017218)

[3.11 INFORMACIÓN DETALLADA DE COMPORTAMIENTO DE LA RED INALÁMBRICA 40](#_Toc21017219)

[3.12 PARTIDA ÚNICA PARA RED INALÁMBRICA WLAN O WIFI PARA CAMPUS 40](#_Toc21017220)

[3.13 SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y CABLES PARA SU CORRECTO MONTAJE E INTERCONEXIÓN 40](#_Toc21017221)

[1 GARANTÍAS, SOPORTE Y ACTUALIZACIÓN PARA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS 41](#_Toc21017222)

[1.1 GARANTÍA HARDWARE 41](#_Toc21017223)

[1.2 GARANTÍA DE SOFTWARE. 41](#_Toc21017224)

[2 . GARANTÍA SOPORTE Y ACTUALIZACIÓN PARA ARRENDAMIENTO DE EQUIPOS 41](#_Toc21017225)

[2.1 GARANTÍA HARDWARE 42](#_Toc21017226)

[2.2 GARANTÍA DE SOFTWARE. 42](#_Toc21017227)

[3 SOPORTE TÉCNICO PARA HARDWARE Y SOFTWARE. 42](#_Toc21017228)

[4 MEDIOS PARA REPORTAR FALLAS Y HACER EFECTIVAS LAS GARANTÍAS: 42](#_Toc21017229)

[5 CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN 42](#_Toc21017230)

[5.1 ADQUISICIÓN 42](#_Toc21017231)

[5.2 ARRENDAMIENTO 43](#_Toc21017232)

[6 CERTIFICACIONES 43](#_Toc21017233)

[7 CAPACITACIÓN. 44](#_Toc21017234)

[8 DOCUMENTOS DE SOPORTE Y ENTREGABLES 44](#_Toc21017235)

[8.1 MEMORIA TÉCNICA 44](#_Toc21017236)

[9 SERVICIOS DE INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED LAN Y WLAN 45](#_Toc21017237)

[10 TRANSICIÓN DE LOS SERVICIOS POR TÉRMINO DE CONTRATO DE ARRENDAMIENTO 46](#_Toc21017238)

[11 MESA DE SERVICIO PARA LA RED LAN Y WAN 47](#_Toc21017239)

# RED LAN

La red de área local (LAN) ofrece la interconexión para los servicios de Voz, Datos y Video, bajo el protocolo IP, dentro de los diversos inmuebles que ocupan la **ENTIDAD**. La red LAN debe proveer conectividad a los terminales de usuarios, y a todos los dispositivos que requieran conexión a la red IP, como Cámaras, Puntos de Acceso, Teléfonos, Impresoras y demás dispositivos que necesiten conexión IP para su correcto funcionamiento.

A continuación, se describen los componentes de la red LAN, así como los requerimientos mínimos que deben cumplir para garantizar que los servicios operen de manera eficiente y con el desempeño adecuado para soportar la operación de la institución.

# LOS CONMUTADORES DE DATOS LAN O SWITCHES LAN

## LA TOPOLOGÍA

Las mejores prácticas indican que la red debe estar separada en 3 capas, para mejorar el desempeño, la seguridad y la disponibilidad de la red. Capa de Core, capa de Agregación y capa de Acceso. El requerimiento particular de cada escenario definirá si es posible fusionar las capas de Core y Agregación, bajo una arquitectura de Core Colapsado.

## REQUERIMIENTOS

La solución de red LAN propuesta debe ser altamente escalable y de alto rendimiento pudiendo integrar centenares de usuarios y/o dispositivos conforme las necesidades de la institución en cuanto a crecimiento. La capacidad de los conmutadores o switches debe estar dimensionada para suplir las necesidades de los servicios que soporta, por lo que el diseño de la red LAN está pensado para soportar red inalámbrica, telefonía IP, CCTV, entre otros dispositivos, sin riesgos de cuellos de botella en la red.

La red LAN propuesta deberá ser abierta, flexible y escalable, además debe cumplir con los principales estándares internacionales y ofrecer beneficios en términos de operación y mantenimiento.

Todos los componentes y equipamiento ofertados por el proveedor para el servicio de Red de Datos LAN deberán de ser nuevos y que actualmente no cuenten con anuncios de fin de vida y de soporte.

Los conmutadores de datos LAN o switches LAN, son los principales componentes de la red, los cuales requieren de un cableado estructurado y energía eléctrica adecuada, en cumplimientos con los estándares nacionales e internacionales, para su correcto funcionamiento. El suministro o instalación del cableado estructurado y de energía eléctrica adecuada quedan fuera del alcance del servicio.

Las características y funcionalidades de los switches varían según el escenario, por lo que se describen diferentes tipos para cubrir todos los requerimientos típicos.

## CONMUTADOR O SWITCH CORE TIPO 1

La solución de switches core propuesta deberá ser de alta disponibilidad, alto rendimiento y seguridad.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Equipo modular de al menos seis ranuras para interfaces de servicio.
* Debe contar con desempeño de al menos 8 Tbps de conmutación.
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 3,000 Mpps.
* Debe ofrecer al menos 240 Gbps por ranura.
* Arquitectura sin bloqueos (Non-blocking)
* Soporte de interfaces 1, 10, 40 y 100 GE.
* Soporte de tarjetas de procesamiento redundantes.
* Con tarjetas de Switch Fabric redundantes.
* Soporte de fuentes de poder y ventiladores redundantes.
* Capacidad de agrupar 2 switches, formando un switch virtual en clúster, a través de puertos de propósito específico (opcional).
* Soportar protocolos de enrutamiento RIP, OSPF, BGP, IS-IS, ruteo estático, en sus versiones más recientes estables liberadas, tanto en IPv4 como en IPv6.
* Soporte de actualización o Upgrade sin afectación de servicio.
* Soporte de al menos 64,000 direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Soporte de BFD para VRRP o similar.
* Soporte de MC-LAG.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de p rivilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2, 3 y 4.
* Soporte de Port Mirror.
* Soporte de MPLS.
* Soportar encapsulamiento de VLANs 802.1Q.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2, 3 y 4.
* Soporte de VXLAN.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE802.1ax/IEEE802.3ad Link Aggregation
* IEEE 802.3ah Ethernet in the First Mile.
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH CORE TIPO 2

La solución de switches core propuesta deberá ser de alta disponibilidad, alto rendimiento y seguridad.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Equipo modular de al menos cuatro ranuras para interfaces de servicio.
* Debe contar con desempeño de al menos 3.5 Tbps de conmutación.
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 2600 Mpps.
* Debe ofrecer al menos 240 Gbps por ranura.
* Arquitectura sin bloqueos (Non-blocking)
* Soporte de interfaces 1, 10 y 40 GE.
* Con tarjetas de procesamiento redundantes.
* Soporte de fuentes de poder y ventiladores redundantes.
* Capacidad de agrupar 2 switches, formando un switch virtual en clúster, a través de puertos de propósito específico (opcional).
* Soportar protocolos de enrutamiento RIP OSPF, BGP, IS-IS, ruteo estático, en sus versiones más recientes estables liberadas, tanto en IPv4 como en IPv6.
* Soporte de actualización o Upgrade sin afectación de servicio.
* Soporte de al menos 64 mil direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Soporte de BFD para VRRP o similar.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2, 3 y 4.
* Soporte de Port Mirror.
* Soporte de MPLS.
* Soportar encapsulamiento de VLANs 802.1Q.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2, 3 y 4.
* Soporte de VXLAN.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE802.1ax/IEEE802.3ad Link Aggregation
* IEEE 802.3ah Ethernet in the First Mile.
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH DISTRIBUCIÓN/AGREGACIÓN TIPO 1

La solución de switches de distribución o agregación deben ser robustos y contar con capacidad para soportar los servicios de Datos, Voz y Video.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Equipo modular de al menos tres ranuras para interfaces de servicio.
* Debe contar con desempeño de al menos 1.6 Tbps de conmutación.
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 2,600 Mpps.
* Debe ofrecer al menos 160 Gbps por ranura.
* Arquitectura sin bloqueos (Non-blocking) (Non-blocking)
* Soporte de interfaces 1, 10 y 40 Gbps.
* Soporte de tarjetas de procesamiento redundantes.
* Soporte de fuentes de poder y ventiladores redundantes.
* Soportar protocolos de enrutamiento RIP, OSPF, BGP, IS-IS, ruteo estático, en sus versiones más recientes estables liberadas, tanto en IPv4 como en IPv6.
* Soporte de actualización o Upgrade sin afectación de servicio.
* Soporte de al menos 256 mil direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Soporte de BFD para VRRP o similar.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2, 3 y 4.
* Soporte de Port Mirror.
* Soportar encapsulamiento de VLANs 802.1Q.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2, 3 y 4.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE802.1ax/IEEE802.3ad Link Aggregation
* IEEE 802.3ah Ethernet in the First Mile.
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH DISTRIBUCIÓN/AGREGACIÓN TIPO 2

La solución de Switch de distribución o agregación debe ser robusto y contar con capacidad para soportar los servicios de Datos, Voz y Video.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Equipo de 48 puertos 1/10 GE.
* Debe contar con desempeño de al menos 1.2 Tbps de conmutación.
* Arquitectura sin bloqueos (Non-blocking)
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 800 Mpps.
* Soporte de interfaces 1, 10 y 40 Gbps.
* Soporte de fuentes de poder redundantes.
* Soportar protocolos de enrutamiento RIP, OSPF, BGP, IS-IS, ruteo estático, en sus versiones más recientes estables liberadas, tanto en IPv4 como en IPv6.
* Soporte de al menos 64 mil direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs
* Soporte de tabla de ARP de 64 mil.

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Soporte de BFD para VRRP o similar .
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2, 3 y 4.
* Soporte de Port Mirror.
* Soportar encapsulamiento de VLANs 802.1Q.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2, 3 y 4.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 48 PUERTOS CAPA 3

Los switches de acceso deben ofrecer densidad y funcionalidades adecuada al requerimiento de la institución.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Debe estar equipado con 48 puertos 10/100/1000 BaseT.
* Debe contar con desempeño de al menos 300 Gbps de conmutación.
* Arquitectura sin bloqueos (Non-blocking)
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 190 Mpps.
* Soporte al menos cuatro puertos 1/10 GE para Uplink.
* Soporte de fuentes de poder modulares redundantes.
* Soportar protocolos de enrutamiento RIP, OSPF, BGP, IS-IS y ruteo estático, en las versiones más recientes estables liberadas, tanto en IPv4 como en IPv6.
* Soporte de al menos 32 mil direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs
* Soporte de apilamiento o Stacking de 8 unidades, con velocidad de al menos 160 Gbps.

#### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2, 3 y 4.
* Soporte de Port Mirror.
* Soportar encapsulamiento de VLANs 802.1Q.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2, 3 y 4.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 24 PUERTOS CAPA 3

Los switches de acceso deben ofrecer densidad y funcionalidades adecuada al requerimiento de la institución.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Debe estar equipado con 24 puertos 10/100/1000 BaseT.
* Debe contar con desempeño de al menos 200 Gbps de conmutación.
* Arquitectura sin bloqueo (Non-blocking)
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 150 Mpps.
* Soporte al menos cuatro puertos 1/10 GE para Uplink.
* Soporte de fuentes de poder modulares redundantes.
* Soportar protocolos de enrutamiento RIP, OSPF, BGP, IS-IS y ruteo estático, en las versiones más recientes estables liberadas, tanto en IPv4 como en IPv6.
* Soporte de al menos 32 mil direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs
* Soporte de apilamiento o Stacking de 8 unidades, con velocidad de al menos 160 Gbps.

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2, 3 y 4.
* Soporte de Port Mirror.
* Soportar encapsulamiento de VLANs 802.1Q.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2, 3 y 4.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 48 PUERTOS POE CAPA 2

Los switches de acceso deben ofrecer densidad y funcionalidades adecuada al requerimiento de la institución.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Debe estar equipado con 48 puertos 10/100/1000 BaseT.
* Debe contar con desempeño de al menos 230 Gbps de conmutación.
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 130 Mpps.
* Soporte de 48 puertos PoE de manera simultánea o de 24 PoE+ de manera Simultánea.
* Fuentes de alimentación redundante
* Soporte al menos cuatro puertos 1/10 GE para Uplink.
* Soporte de fuentes de poder modulares.
* Soportar protocolos de enrutamiento RIP y ruteo estático.
* Soporte de al menos 16 mil direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs
* Soporte de apilamiento o Stacking de 8 unidades, con velocidad de al menos 80 Gbps.

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2.
* Soporte de Port Mirror.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE Std 802.3af
* IEEE Std 802.3at
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 24 PUERTOS POE CAPA 2

Los switches de acceso deben ofrecer densidad y funcionalidades adecuada al requerimiento de la institución.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Debe estar equipado con 24 puertos 10/100/1000 BaseT.
* Debe contar con desempeño de al menos 160 Gbps de conmutación.
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 95 Mpps.
* Soporte de 24 puertos PoE de manera simultánea o de 24 PoE+ de manera simultánea.
* Fuentes de alimentación redundante
* Soporte al menos dos puertos 1/10 GE para Uplink.
* Soporte de fuentes de poder modulares redundantes.
* Soporte de al menos 16 mil direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs
* Soporte de apilamiento o Stacking de 8 unidades, con velocidad de al menos 80 Gbps.

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2.
* Soporte de Port Mirror.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE Std 802.3af
* IEEE Std 802.3at
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 48 PUERTOS CAPA 2

Los switches de acceso deben ofrecer densidad y funcionalidades adecuada al requerimiento de la institución.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Debe estar equipado con 48 puertos 10/100/1000 BaseT.
* Debe contar con desempeño de al menos 230 Gbps de conmutación.
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 130 Mpps.
* Soporte al menos cuatro puertos 1/10 GE para Uplink.
* Soporte de fuentes de poder modulares.
* Soportar protocolos de enrutamiento RIP y ruteo estático.
* Soporte de al menos 16 mil direcciones MAC.
* Soporte de 4 mil VLANs
* Soporte de apilamiento o Stacking de 8 unidades, con velocidad de al menos 80 Gbps.

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2.
* Soporte de Port Mirror.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal..
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## CONMUTADOR O SWITCH DE ACCESO 24 PUERTOS CAPA 2

Los switches de acceso deben ofrecer densidad y funcionalidades adecuada al requerimiento de la institución.

### ARQUITECTURA Y CAPACIDADES

* Debe estar equipado con 24 puertos 10/100/1000 BaseT.
* Debe contar con desempeño de al menos 160 Gbps de conmutación.
* Debe soportar una capacidad de reenvío de paquetes de al menos 95 Mpps.
* Soporte al menos dos puertos 1/10 GE para Uplink.
* Soporte de fuentes de poder modulares.
* Soporte de al menos 16 mil direcciones MAC.
* Soporte de 1024 VLANs
* Soporte de apilamiento o Stacking de 8 unidades, con velocidad de al menos 80 Gbps.

### FUNCIONALIDADES

* Soporte de IGMPv2/v3 y IGMPv2/v3 Snooping.
* Soporte de PIM-DM, PIM-SM y PIM-SSM.
* Capacidad instalada de VRRP o HSRP.
* Administración por Interface de línea de comandos (CLI), SNMPv2/v3.
* Soporte incluido de sFlow o similar.
* Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso por consola para administrador.
* Soporte de ACLs por puerto, en capas 2.
* Soporte de Port Mirror.
* Soporte de calidad de servicio (QoS) incluyendo:
* Clasificación de tráfico en capa 2.
* Contar con mecanismos de ahorro de energía.
* Soporte de ITU-Y.1731, 802.3ah y 802.1ag para detención de fallas.
* Temperatura de operación de 0 a 45 °C.

### SEGURIDAD

* Soporte de autenticación 802.1X, dirección MAC y Portal..
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de MACSec
* Soportar defensa contra ataques de DoS.
* Soportar VPN IPSec o SSL.
* Limitar el número de direcciones MAC que pueden asociarse a un puerto físico.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMP v1, v2c y v3.
* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de FTP y TFTP
* Soporte de actualización de BootROM.
* Soporte de carga de parches en caliente.
* Soporte de registros de operaciones de usuarios.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.1D Media Access Control (MAC) Bridges
* IEEE 802.1p Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks
* IEEE 802.1ad Provider Bridges
* IEEE 802.2 Logical Link Control
* IEEE Std 802.3 CSMA/CD
* IEEE Std 802.3ab 1000BASE-T specification
* IEEE Std 802.3ad Aggregation of Multiple Link Segments
* IEEE Std 802.3ae 10GE WEN/LAN Standard
* IEEE Std 802.3x Full Duplex and flow control
* IEEE Std 802.3z Gigabit Ethernet Standard
* IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
* IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol
* IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
* IEEE802.1X Port based network access control protocol

### REGULACIONES

* IEC 60950-1
* UL 60950-1
* CSA C22.2 No 60950-1
* CISPR22 Class A
* EN55022 Class A
* RoHS

## PARTIDA ÚNICA PARA LOS CONMUTADORES DE DATOS LAN O SWITCHES LAN

Los equipos descritos en el apartado de “Conmutadores de datos LAN o switches LAN” se asignarán como una partida única, deberá ser una solución integral y estar conformada por equipos ***de un único fabricante*** que garantice y asegurar su total interoperabilidad, compatibilidad y funcionalidad.

## SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y CABLES PARA SU CORRECTA INTERCONEXIÓN

EL PROVEEDOR de los “Conmutadores de datos LAN o switches LAN”, en su propuesta deberá incluir y suministrar todos los transceivers y cables (apilamiento y jumpers de fibra óptica) necesarios para la correcta instalación, configuración y puesta a punto de los equipos, así como los accesorios para el correcto montaje de los equipos.

En el alcance de estas especificaciones técnicas no se considera el suministro e instalación del cableado estructurado y eléctrico para los Conmutadores de datos LAN o switches LAN por parte del PROVEEDOR

# RED INALÁMBRICA WLAN O WIFI PARA CAMPUS

La red inalámbrica ofrece conexión para los dispositivos de usuarios dentro de inmuebles que ocupan las instituciones de la **ENTIDAD** y en algunos casos en área al aire libre como estacionamientos, plazas y alamedas entre otros. El beneficio principal de la red inalámbrica es la movilidad, además puede ser útil para cubrir áreas donde el cable estructurado es difícil de implementar.

El servicio de Wifi: Servicio que usa tecnología que permite la interconexión inalámbrica de dispositivos electrónicos. Estándar IEEE 802.11g o superior. Operación en banda única o doble banda 2.4 GHz/ 5 GHz.

A continuación, se describen los componentes de la red inalámbrica (WLAN o WiFi), así como los requerimientos mínimos que deben cumplir para garantizar que los servicios operen de manera eficiente y con el desempeño adecuado para soportar la operación de la institución.

## LA TOPOLOGÍA

La solución propuesta deberá trabajar bajo una arquitectura de controlador centralizado el cual podrá ser del tipo appliance (no se acepta en nube) . La solución deberá permitir clasificar a todos los usuarios, y dispositivos, que requieran conexión a la red WiFi, para lo cual se define una clasificación vía perfiles que permitan una fácil, y segura gestión de la red. Así se garantiza la experiencia del usuario o servicio, permitiendo asociar a cada perfil una VLAN, permisos de firewall y políticas de QoS.

## REQUERIMIENTOS

Se requiere de un Sistema de Red inalámbrica conformada bajo la arquitectura distribuida de Puntos de Acceso (Access Points), los cuales deberán ser energizados mediante el estándar PoE o PoE+.

La solución de red WLAN propuesta debe ser altamente escalable y de alto rendimiento pudiendo integrar centenares de usuarios y/o dispositivos conforme las necesidades de la institución en cuanto a crecimiento. La capacidad de los puntos de acceso debe estar dimensionada para suplir las necesidades de los servicios que soportan, inicialmente Datos, Voz e incluso video, mitigando los riesgos de bajo desempeño por cobertura o capacidad. Finalmente se deben cumplir con los principales estándares internacionales y ofrecer beneficios en términos de operación y mantenimiento.

Todos los componentes y equipamiento ofertados por el proveedor para el servicio de Red inalámbrica WLAN deberán de ser nuevos y que actualmente no cuentan con anuncios de fin de vida y de soporte.

Los componentes principales de la red WiFi son los Puntos de Acceso y la Controladora Centralizada, los cuales requieren de un puerto PoE o PoE+, de cableado estructurado y energía eléctrica los cuales será provistos por **LA** **ENTIDAD**, en cumplimientos con los estándares nacionales e internacionales, para su correcto funcionamiento. Las características y funcionalidades de estos varían según el escenario, por lo que se describen diferentes tipos para cubrir todos los requerimientos típicos.

## PUNTO DE ACCESO PARA INTERIORES TIPO 1

Son equipos con desempeño para cubrir escenarios típicos de oficinas o espacios con menos de 30 usuarios concurrentes.

### CAPACIDADES

* Dispositivo para cobertura en interiores con certificación IP41 o superior.
* Soporte de 802.11a/b/g/n/ac Ola 2 o ax.
* Soporte de MIMO de al menos 4x4
* Soportar al menos 12 SSID.
* Soportar alimentación PoE o PoE+.
* Debe poder operar en la banda de 2.4 GHz y en la banda de 5.0 GHz.
* Soportar un desempeño agregado por Punto de Acceso.
* Soportar dos puertos GE BaseT 10/100/1000.

### FUNCIONALIDADES

* Deberá soportar cualquiera de los siguientes estándares: 802.11k , 802.11v y 802.11r.
* Contar con mecanismos de optimización de la interfaz aire, para mejorar la experiencia de los usuarios.
* Soportar la funcionalidad de dar prioridad a la conexión de terminales en la banda de 5 GHz.
* Identificar fuentes de ruido ajenas a la red inalámbrica

### SEGURIDAD

* Soportar los siguientes métodos de autenticación: WEP, WPA/WPA2–PSK, WPA/WPA2 con 802.1x, WPA/WPA2 Empresarial, Portal y dirección MAC.
* Identificar fuentes de ruido ajenas a la red inalámbrica.
* Soporte para detección y prevención de intrusiones de nueva generación estable.
* Soporte de inspección de suplantación de ARP.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de SFTP

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.11a, 802.11ac, 802.11b, 802.11d, 802.11e, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11n.

### REGULACIONES

* UL 60950–1
* EN 301 489–17
* ETSI EN 60601-1-2
* FCC Part 15
* EN 55022
* CISPR 22
* CISPR 24
* IEC61000-4-2

## PUNTO DE ACCESO PARA INTERIORES TIPO 2

Son equipos con desempeño superior para cubrir escenarios con alta cantidad de usuario en espacios confinados y escenarios tipo salones y auditorios.

### CAPACIDADES

* Dispositivo para cobertura en interiores con certificación IP41 o superior.
* Soporte de 802.11a/b/g/n/ac Ola 2 o ax.
* Soporte de MIMO de al menos 4x4.
* Soportar al menos 16 SSID.
* Soportar alimentación PoE o PoE+.
* Debe poder operar en la banda de 2.4 GHz y en la banda de 5.0 GHz.
* Soportar un desempeño agregado por Punto de Acceso de al menos 2.5 Gbps.
* Soporte de antena inteligente o equivalente.

### FUNCIONALIDADES

* Deberá soportar cualquiera de los siguientes estándares: 802.11k , 802.11v y 802.11r.
* Contar con mecanismos de optimización de la interfaz aire, para mejorar la experiencia de los usuarios.
* Soportar la funcionalidad de dar prioridad a la conexión de terminales en la banda de 5 GHz.
* Identificar fuentes de ruido ajenas a la red inalámbrica

### SEGURIDAD

* Soportar los siguientes métodos de autenticación: WEP, WPA/WPA2–PSK, WPA/WPA2 con 802.1x, WPA/WPA2 Empresarial, Portal y dirección MAC.
* Identificar fuentes de ruido ajenas a la red inalámbrica.
* Soporte para detección y prevención de intrusiones de nueva generación estable.
* Soporte de inspección de suplantación de ARP.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de SFTP

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.11a, 802.11ac, 802.11b, 802.11d, 802.11e, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11n.

### REGULACIONES

* UL 60950–1
* EN 301 489–17
* ETSI EN 60601-1-2
* FCC Part 15
* EN 55022
* CISPR 22
* CISPR 24
* IEC61000-4-2

## PUNTO DE ACCESO PARA EXTERIORES TIPO 1

Son equipos con desempeño para cubrir escenarios típicos de espacio abiertos y enlaces de corto alcance en banda libre.

### CAPACIDADES

* Dispositivo para cobertura en exteriores con certificación IP67 o superior.
* Soporte de 802.11a/b/g/n/ac Ola 2.
* Soporte de MIMO de al menos 2x2.
* Soportar al menos 12 SSID.
* Soportar alimentación PoE o PoE+.
* Debe poder operar en la banda de 2.4 GHz y en la banda de 5.0 GHz.
* Soportar un desempeño agregado por Punto de Acceso.
* Soportar uno o dos puertos GE BaseT 10/100/1000.
* Soportar una temperatura de operación de -20 a +60 °C.

### FUNCIONALIDADES

* Deberá soportar cualquiera de los siguientes estándares: 802.11k , 802.11v y 802.11r.
* Contar con mecanismos de optimización de la interfaz aire, para mejorar la experiencia de los usuarios.
* Soportar la funcionalidad de dar prioridad a la conexión de terminales en la banda de 5 GHz.
* Identificar fuentes de ruido ajenas a la red inalámbrica

### SEGURIDAD

* Soportar los siguientes métodos de autenticación: WEP, WPA/WPA2–PSK, WPA/WPA2 con 802.1x, WPA/WPA2 Empresarial, Portal y dirección MAC.
* Identificar fuentes de ruido ajenas a la red inalámbrica.
* Soporte para detección y prevención de intrusiones de nueva generación estable.
* Soporte de inspección de suplantación de ARP.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de SFTP

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.11a, 802.11ac, 802.11b, 802.11d, 802.11e, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11n.

### REGULACIONES

* UL 60950–1
* EN 301 489–17
* ETSI EN 60601-1-2
* FCC Part 15
* EN 55022
* CISPR 22
* CISPR 24
* IEC61000-4-2

## PUNTO DE ACCESO PARA EXTERIORES TIPO 2

Son equipos con desempeño para cubrir escenarios típicos de espacio abiertos con alto número de usuarios.

### CAPACIDADES

* Dispositivo para cobertura en exteriores con certificación IP67 o superior.
* Soporte de 802.11a/b/g/n/ac Ola 2.
* Soporte de MIMO de al menos 2x2.
* Soportar al menos 16 SSID.
* Soportar alimentación PoE o PoE+.
* Debe poder operar en la banda de 2.4 GHz y en la banda de 5.0 GHz.
* Soportar un desempeño agregado por Punto de Acceso.
* Soportar uno o dos puertos GE BaseT 10/100/1000.
* Soportar una temperatura de operación de -20 a +60 °C.
* Soporte de antena inteligente o equivalente.

### FUNCIONALIDADES

* Deberá soportar cualquiera de los siguientes estándares: 802.11k , 802.11v y 802.11r.
* Contar con mecanismos de optimización de la interfaz aire, para mejorar la experiencia de los usuarios.
* Soportar la funcionalidad de dar prioridad a la conexión de terminales en la banda de 5 GHz.
* Identificar fuentes de ruido ajenas a la red inalámbrica.

### SEGURIDAD

* Soportar los siguientes métodos de autenticación: WEP, WPA/WPA2–PSK, WPA/WPA2 con 802.1x, WPA/WPA2 Empresarial, Portal y dirección MAC.
* Identificar fuentes de ruido ajenas a la red inalámbrica.
* Soporte para detección y prevención de intrusiones de nueva generación estable.
* Soporte de inspección de suplantación de ARP.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de servidor externo de NTP.
* Soporte de gestión a través de línea de comando (CLI) o vía web.
* Soporte de administración por puerto de consola, Telnet y SSH
* Soporte de SFTP

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.11a, 802.11ac, 802.11b, 802.11d, 802.11e, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11n.

### REGULACIONES

* UL 60950–1
* EN 301 489–17
* ETSI EN 60601-1-2
* FCC Part 15
* EN 55022
* CISPR 22
* CISPR 24
* IEC61000-4-2

## CONTROLADORA PARA PUNTOS DE ACCESO TIPO 1

La controladora hace las funciones de control centralizados, sin embargo, el tráfico de los usuarios no debe pasar por la controladora.

### CAPACIDADES

* Soportar al menos 128 Puntos de Acceso.
* Debe soportar la gestión de al menos 5,000 usuarios conectados.
* Desempeño del dispositivo de al menos 6 Gbps
* Debe contar con al menos 6 puertos GE.
* Soporte de al menos 2 puertos GE ópticos SFP/SFP+.
* Soporte de configuración redundante N+N o N+1.
* Debe contar con un puerto de consola del tipo RJ-45
* Soportar al menos 16 SSID.

### FUNCIONALIDADES

* Debe manejar los estándares 802.11 a/b/g/n/ac.
* Soportar balanceo de carga entre los diferentes Puntos de Acceso.
* Soporte de un portal WEB básico para autenticación.
* Soporte de identificación de aplicaciones.
* Debe permitir aplicar control de ancho de banda por usuario basándose en la autenticación del usuario, o al SSID que se conecta o al perfil o rol al que pertenezca.
* Debe identificar los sistemas operativos de los dispositivos que se conectan a la red.
* Deberá contar con tecnología que permita el balanceo de usuarios entre Puntos de Acceso (APs).
* Soportar asignación dinámica de canales para optimizar la cobertura y desempeño.
* Soporte de detección, y capacidad de evitar, interferencia mediante la re-calibración de la red
* Detección y corrección de huecos en la cobertura inalámbrica.
* Control dinámico de potencia de acuerdo a las condiciones de la red. Debe permitir la autocorrección ante la caída de un AP de forma que los más cercanos modifiquen su potencia para cubrir la pérdida de señal.
* Debe soportar los siguientes métodos de autenticación: 802.1x, MAC, Portal Web.
* Debe contar con tecnología para el control dinámico de la radio frecuencia (RF) y reaccionar automáticamente ante eventos de ruido e interferencia.
* Debe contar con un tablero centralizado de estado de la red inalámbrica.
* Soporte de calidad de servicio QoS incluyendo WMM.
* Listado de puntos de acceso activos.
* Deberá contar con políticas diferenciadas por SSID.

### SEGURIDAD

* Soportar los siguientes métodos de autenticación: WEP, WPA/WPA2–PSK, WPA/WPA2 con 802.1x, 802.1X, WPA/WPA2 Empresarial, Portal y dirección MAC.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-MSCHAPv2, EAP-FAST, EAP-GTC, PEAP
* Soporte para detección y prevención de intrusiones de nueva generación estable.
* Debe permitir ocultar el SSID.
* Soporte de SSHv2.
* Soporte para autenticación de LDAP.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMPv1/v2/v3
* Soporte de CLI e interfaz gráfica.
* Soporte de FTP y TFTP.
* Capacidad de actualizar los Puntos de Acceso de forma centralizada.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.11a, 802.11ac, 802.11b, 802.11d, 802.11e, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11n, y 802.11ax.
* Cualquiera de los siguientes estándares: IEEE 802.11k, 802.11v y 802.11r.

### REGULACIONES

* UL 60950–1
* EN 301 489–17
* ETSI EN 60601-1-2
* FCC Part 15
* EN 55022
* CISPR 22
* CISPR 24
* IEC61000-4-2

## CONTROLADORA PARA PUNTOS DE ACCESO TIPO 2

La controladora hace las funciones de control centralizados, sin embargo, el tráfico de los usuarios no debe pasar por la controladora.

### CAPACIDADES

* Soportar al menos 1024 Puntos de Acceso.
* Debe soportar la gestión de al menos 10,000 usuarios conectados.
* Soporte de al menos 8 puertos de al menos 1GE.
* Soporte de configuración redundante N+N o N+1.
* Debe contar con un puerto de consola del tipo RJ-45
* Soportar al menos 16 SSID.

### FUNCIONALIDADES

* Debe manejar los estándares 802.11 a/b/g/n/ac.
* Soportar balanceo de carga entre los diferentes Puntos de Acceso.
* Soporte de un portal WEB básico para autenticación.
* Soporte de identificación de aplicaciones.
* Debe permitir aplicar control de ancho de banda por usuario basándose en la autenticación del usuario, o al SSID que se conecta o al perfil o rol al que pertenezca.
* Debe identificar los sistemas operativos de los dispositivos que se conectan a la red.
* Deberá contar con tecnología que permita el balanceo de usuarios entre Puntos de Acceso (APs).
* Soportar asignación dinámica de canales para optimizar la cobertura y desempeño.
* Soporte de detección, y capacidad de evitar, interferencia mediante la re-calibración de la red
* Detección y corrección de huecos en la cobertura inalámbrica.
* Control dinámico de potencia de acuerdo a las condiciones de la red. Debe permitir la autocorrección ante la caída de un AP de forma que los más cercanos modifiquen su potencia para cubrir la pérdida de señal.
* Debe soportar los siguientes métodos de autenticación: 802.1x, MAC, Portal Web.
* Debe contar con tecnología para el control dinámico de la radio frecuencia (RF) y reaccionar automáticamente ante eventos de ruido e interferencia.
* Debe contar con un tablero centralizado de estado de la red inalámbrica.
* Soporte de calidad de servicio QoS incluyendo WMM.
* Listado de puntos de acceso activos.
* Deberá contar con políticas diferenciadas por SSID.

### SEGURIDAD

* Soportar los siguientes métodos de autenticación: WEP, WPA/WPA2–PSK, WPA/WPA2 con 802.1x, 802.1X, WPA/WPA2 Empresarial, Portal y dirección MAC.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-MSCHAPv2, EAP-FAST, EAP-GTC, PEAP
* Soporte para detección y prevención de intrusiones de nueva generación estable.
* Debe permitir ocultar el SSID.
* Soporte de SSHv2.
* Soporte para autenticación de LDAP.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMPv1/v2/v3
* Soporte de CLI e interfaz gráfica.
* Soporte de FTP y TFTP.
* Capacidad de actualizar los Puntos de Acceso de forma centralizada.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.11a, 802.11ac, 802.11b, 802.11d, 802.11e, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11n, y 802.11ax.
* Cualquiera de los siguientes estándares: IEEE 802.11k, 802.11v y 802.11r.

### REGULACIONES

* UL 60950–1
* EN 301 489–17
* ETSI EN 60601-1-2
* FCC Part 15
* EN 55022
* CISPR 22
* CISPR 24
* IEC61000-4-2

## CONTROLADORA PARA PUNTOS DE ACCESO TIPO 3

La controladora hace las funciones de control centralizados, sin embargo, el tráfico de los usuarios no debe pasar por la controladora.

### CAPACIDADES

* Soportar al menos 2048 Puntos de Acceso.
* Debe soportar la gestión de al menos 15,000 usuarios conectados.
* Soporte de al menos 16 puertos de al menos de 1GE.
* Soporte de configuración redundante N+N o N+1.
* Debe contar con un puerto de consola del tipo RJ-45
* Soportar al menos 16 SSID.

### FUNCIONALIDADES

* Debe manejar los estándares 802.11 a/b/g/n/ac.
* Soportar balanceo de carga entre los diferentes Puntos de Acceso.
* Soporte de un portal WEB básico para autenticación.
* Soporte de identificación de aplicaciones.
* Debe permitir aplicar control de ancho de banda por usuario basándose en la autenticación del usuario, o al SSID que se conecta o al perfil o rol al que pertenezca.
* Debe identificar los sistemas operativos de los dispositivos que se conectan a la red.
* Deberá contar con tecnología que permita el balanceo de usuarios entre Puntos de Acceso (APs).
* Soportar asignación dinámica de canales para optimizar la cobertura y desempeño.
* Soporte de detección, y capacidad de evitar, interferencia mediante la re-calibración de la red
* Detección y corrección de huecos en la cobertura inalámbrica.
* Control dinámico de potencia de acuerdo a las condiciones de la red. Debe permitir la autocorrección ante la caída de un AP de forma que los más cercanos modifiquen su potencia para cubrir la pérdida de señal.
* Debe soportar los siguientes métodos de autenticación: 802.1x, MAC, Portal Web.
* Debe contar con tecnología para el control dinámico de la radio frecuencia (RF) y reaccionar automáticamente ante eventos de ruido e interferencia.
* Debe contar con un tablero centralizado de estado de la red inalámbrica.
* Soporte de calidad de servicio QoS incluyendo WMM.
* Listado de puntos de acceso activos.
* Deberá contar con políticas diferenciadas por SSID.

### SEGURIDAD

* Soportar los siguientes métodos de autenticación: WEP, WPA/WPA2–PSK, WPA/WPA2 con 802.1x, 802.1X, WPA/WPA2 Empresarial, Portal y dirección MAC.
* Soporte de RADIUS.
* Soporte de EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-MSCHAPv2, EAP-FAST, EAP-GTC, PEAP
* Soporte para detección y prevención de intrusiones de nueva generación estable.
* Debe permitir ocultar el SSID.
* Soporte de SSHv2.
* Soporte para autenticación de LDAP.

### ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

* Soporte de SNMPv1/v2/v3
* Soporte de CLI e interfaz gráfica.
* Soporte de FTP y TFTP.
* Capacidad de actualizar los Puntos de Acceso de forma centralizada.

### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

* IEEE 802.11a, 802.11ac, 802.11b, 802.11d, 802.11e, 802.11g, 802.11h, 802.11i, 802.11n, y 802.11ax.
* Cualquiera de los siguientes estándares: IEEE 802.11k, 802.11v y 802.11r.

### REGULACIONES

* UL 60950–1
* EN 301 489–17
* ETSI EN 60601-1-2
* FCC Part 15
* EN 55022
* CISPR 22
* CISPR 24
* IEC61000-4-2

## FUNCIONALIDADES AVANZADAS PARA REDES INALÁMBRICAS

Las funciones como mapas de calor, para análisis de cobertura, servicios de localización e información granular del comportamiento de los usuarios y de la red, se consideran funcionalidades avanzadas.

### MAPAS DE COBERTURA

* Debe contar con una herramienta gráfica centralizada. Esta herramienta deberá poder monitorear las redes inalámbricas, contar con mapas de calor y mostrar ubicación de los Puntos de Acceso conectados a la red inalámbrica.
* Los servicios pueden estar embebidos en el controlador o utilizando otro componente.

### LOCALIZACIÓN

* Soportar servicios de localización de dispositivos que usan la red inalámbrica, y mostrarlos en un mapa configurable a la necesidad de la institución.
* Soportar recorridos, cercos y mapas guiados.
* Los servicios pueden estar embebidos en el controlador o utilizando otro componente.

## INFORMACIÓN DETALLADA DE COMPORTAMIENTO DE LA RED INALÁMBRICA

* Soportar la recolección de indicadores de comportamiento de los usuarios a través de reportes granulares de uso de la red inalámbrica. En estos reportes se deben poder mostrar entre otros:
* Tiempo de conexión de cada dispositivo.
* Registro de conexiones de los usuarios en un periodo de tiempo.
* Los servicios pueden estar embebidos en el controlador o utilizando otro componente.

## PARTIDA ÚNICA PARA RED INALÁMBRICA WLAN O WIFI PARA CAMPUS

Los equipos descritos en el apartado de “red inalámbrica WLAN o WIFI para campus” se asignarán como una partida única, deberá ser una solución integral y estar conformada por equipos de un único fabricante que garantice y asegurar su total interoperabilidad, compatibilidad y funcionalidad.

## SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y CABLES PARA SU CORRECTO MONTAJE E INTERCONEXIÓN

EL PROVEEDOR de los equipos de “red inalámbrica WLAN y WIFI para campus”, en su propuesta deberá incluir y suministrar todos los cables para la conexión a la red LAN de la ENTIDAD necesarios para la correcta instalación, configuración y puesta a punto de los equipos, así como los accesorios para el correcto montaje de los equipos.

En el alcance de estas especificaciones técnicas no se considera el suministro e instalación del cableado estructurado y eléctrico para la red inalámbrica WLAN y WIFI para campus por parte del PROVEEDOR

# GARANTÍAS, SOPORTE Y ACTUALIZACIÓN PARA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS

Para todos los componentes de la solución ofertada se deberán otorgar las siguientes garantías, soporte técnico y actualización para los equipos y software.

## GARANTÍA HARDWARE

Garantía de 3 años por parte del fabricante del equipo, deberá incluir repuestos y mano de obra en sitio para todos los elementos descritos.

Características que deberá cubrir:

* El fabricante y el proveedor se comprometen a dar cumplimiento a la garantía.
  + El servicio se prestará en las instalaciones de LA ENTIDAD requirente.
* Garantía en sitio para todos los componentes de la solución ofertada, con cobertura 24X7X365, con tiempo de respuesta de 4 horas mismo día.
  + El tiempo de reparación será día siguiente laboral. Sí excede este lapso, el proveedor deberá entregar un equipo de respaldo equivalente mientras se soluciona el problema.
  + Si la reparación excede de 30 días naturales, el proveedor entregará a cambio un equipo nuevo con las características iguales al adquirido u otro equipo de mayores características.
* Carta del fabricante del hardware donde garantice la existencia de refacciones por lo menos durante los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega de los bienes.

## GARANTÍA DE SOFTWARE.

* Garantía de software durante la vigencia de la garantía, en sitio para todo el software de la solución ofertada.
* Soporte telefónico 24X7X365, con tiempo de respuesta máximo de 4 horas.
* Servicios de actualización de versiones y medios magnéticos (instalación y documentación) durante la vigencia de la garantía.

# . GARANTÍA SOPORTE Y ACTUALIZACIÓN PARA ARRENDAMIENTO DE EQUIPOS

Para todos los componentes de la solución ofertada se deberán otorgar las siguientes garantías, soporte técnico y actualización para los equipos y software.

## GARANTÍA HARDWARE

* Garantía durante la vigencia del contrato, en sitio para todos los componentes de la solución ofertada, con cobertura 24X7X365, con tiempo de respuesta de 4 horas mismo día.
* El tiempo de reparación será día siguiente laboral. Sí excede este lapso, el proveedor deberá entregar un equipo de respaldo equivalente mientras se soluciona el problema.
* Carta del fabricante del hardware donde garantice la existencia de refacciones por lo menos durante la vigencia del contrato.

## GARANTÍA DE SOFTWARE.

* Garantía de software durante la vigencia del contrato, en sitio para todo el software de la solución ofertada.
* Soporte telefónico 24X7X365, con tiempo de respuesta máximo de 4 horas.
* Servicios de actualización de versiones y medios magnéticos (instalación y documentación) durante la vigencia del contrato.

# SOPORTE TÉCNICO PARA HARDWARE Y SOFTWARE.

* El fabricante o los fabricantes que se contemplen en la solución deberán contar con una oficina de representación debidamente conformada en México para proveer el soporte técnico de campo solicitado.
* Servicio de asistencia telefónica, con tiempo máximo de respuesta de 15 minutos.
* Servicio de asistencia en Internet.
* Servicio de asistencia técnica vía remota o Internet en caso de ser necesario.
* Plan de escalamiento de fallas.
* Soporte en sitio en caso de que el problema no se resuelva en 8 horas.

# MEDIOS PARA REPORTAR FALLAS Y HACER EFECTIVAS LAS GARANTÍAS:

* El procedimiento de recepción de reportes y atención de fallas de los equipos.
* Se debe de indicar una línea telefónica del fabricante o centro de atención telefónica certificado o aprobado por el fabricante sin costo de llamada para el usuario, como uno de los canales para hacer efectiva la garantía. adicionalmente el proveedor podrá contar con los medios de contacto para reportar los incidentes en especial en procesos de arrendamiento de dispositivos de WLAN.
* Se debe de especificar un correo electrónico de atención, como uno de los canales para hacer efectiva la garantía.

# CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN

## ADQUISICIÓN

* Presentar carta en papel membretado bajo protesta de decir verdad por parte del fabricante manifestando bajo protesta de decir verdad, dirigida a LA ENTIDAD, que el equipo propuesto está basado en estándares internacionales y no maneja protocolos propietarios para su correcta operación
* Presentar carta del fabricante en papel membretado, de manifestación bajo protesta de decir verdad, dirigida a LA ENTIDAD, donde garantice la existencia de refacciones por lo menos durante los siguientes cinco años a partir de la fecha de entrega de los bienes.
* Presentar carta del fabricante de manifestación bajo protesta de decir verdad, dirigida a LA ENTIDAD que acredite al proveedor participante como distribuidor autorizado de los bienes.
* Carta del fabricante en la que se relacionen sus centros de servicio autorizados.
* Carta original, en papel membretado y firmada por el representante legal del fabricante bajo protesta de decir verdad, que cuentan con la infraestructura técnica, de servicio y refacciones para el mantenimiento de los equipos objeto del proceso de adjudicación, por cuando menos 5 años a partir de la fecha de entrega de los bienes.
* Los equipos suministrados, deberán contar con la ficha técnica, los manuales, instructivos, catálogos, y/o folletos en idioma español que sean necesarios para el conocimiento y óptimo uso, aprovechamiento, operación y funcionamiento de los mismos.
* Para el proceso de adjudicación, se podrán presentar folletos y/o información bajada de Internet donde aparezcan las especificaciones ofertadas proporcionando la URL para verificación. En caso de que alguna especificación no aparezca en la documentación impresa y electrónica se deberá anexar carta del fabricante, firmada bajo protesta de decir verdad, donde incluya la o las especificaciones técnicas faltantes

## ARRENDAMIENTO

* + Carta del PROVEEDOR en la que se manifieste bajo protesta de decir verdad que cuenta con la infraestructura técnica y de servicio; así como la existencia de refacciones para el mantenimiento de los bienes objeto del servicio de arrendamiento, por cuando menos durante la vigencia del contrato.
  + Se deberá de indicar una línea telefónica o centro de atención telefónica del PROVEEDOR sin costo de llamada para el usuario, para el levantamiento de fallas de los equipos.

# CERTIFICACIONES

* Presentar carta vigente del fabricante que acredite al participante como distribuidor autorizado y certificado para la instalación, configuración y puesta a punto de los bienes que oferta.
* Presentar carta vigente del fabricante de los equipos propuestos de manifestación bajo protesta de decir verdad, dirigida a LA ENTIDAD, donde declara que el participante cuenta con personal certificado por el fabricante, para la instalación, configuración y puesta a punto del equipo que oferta.
* El proveedor participante deberá presentar original y copia del documento (Certificado) vigente otorgado por el fabricante de los equipos ofertados que acredite que el participante cuenta con al menos 2 ingenieros certificados en la solución propuesta.
* El participante deberá acreditar su experiencia en el suministro, instalación, configuración y puesta a punto de la solución propuesta, referenciando 3 casos de instalaciones soportadas similares a la de la propuesta y avaladas por el fabricante, para lo cual deberán citar nombre, domicilio y teléfonos de los clientes que presente de referencia, los cuales podrán ser verificados por LA ENTIDAD.

# CAPACITACIÓN.

* Incluir curso de operación de la solución propuesta impartido por el fabricante o en un centro de capacitación autorizado por el fabricante, para al menos dos personas, con una duración mínima de 40 horas. El curso deberá de incluir la operación, administración y configuración de los bienes propuestos. En su propuesta se deberá incluir el temario del curso.
* Si el curso se imparte en un centro de capacitación, se deberá incluir carta vigente que lo avale como centro autorizado de capacitación por parte del fabricante del curso propuesto.
* La ubicación donde se realizará la capacitación será de común acuerdo con LA ENTIDAD.

# DOCUMENTOS DE SOPORTE Y ENTREGABLES

## MEMORIA TÉCNICA

* EL PROVEEDOR de servicio deberá entregar la memoria técnica de la instalación de los componentes que forman parte de este servicio.
* EL PROVEEDOR incluirá en la memoria técnica el registro de las pruebas realizadas de alta disponibilidad.
* EL PROVEEDOR deberá incluir los diagramas de conectividad incluyendo entre otros, el número de puertos requeridos para la operación de las soluciones propuestas, el tipo de comunicación requerida (unidireccional o bidireccional), etc. Los diagramas se incluirán dentro de la memoria técnica en formato electrónico (Microsoft Office Visio).
* En caso de cambio de equipamiento o configuraciones en los mismos, la memoria técnica deberá ser actualizada por EL PROVEEDOR.
* EL PROVEEDOR de servicios deberá entregar la memoria técnica de los equipos que formen parte de la infraestructura tecnológica de servicios de aprovisionamiento, dicha memoria deberá contar con las siguientes características:
* Visión y Alcance
* Planeación y Diseño
* Situación Actual
* Especificación Funcional
* Requisitos Mínimos para la instalación
* Características de Software
* Características de hardware
* Diseño Conceptual y Físico
* Parámetros de Configuración para su correcta instrumentación
* Pruebas de Funcionamiento

# SERVICIOS DE INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED LAN Y WLAN

EL PROVEEDOR de la infraestructura de RED LAN Y WLAN deberá realizar la instalación, configuración y puesta a punto de los equipos propuestos en las instalaciones que LA ENTIDAD le indique. La instalación, configuración y puesta a punto de los bienes ofertados deberá ser avalada por el fabricante y de común acuerdo con LA ENTIDAD.

EL PROVEEDOR de la infraestructura de RED LAN Y WLAN deberá realizar la instalación en un tiempo no mayor a 3 meses.

Será responsabilidad de EL PROVEEDOR de los “Conmutadores de datos LAN y switches LAN”, incluir y suministrar todos los transceivers y cables (apilamiento y fibra) necesarios para la correcta instalación, configuración y puesta a punto de los equipos, así como los accesorios para el correcto montaje de los equipos.

EL PROVEEDOR deberá realizar la migración de la infraestructura actual a la infraestructura propuesta y actualizar la configuración para conectar e integrar la nueva infraestructura de RED LAN Y WAN, en las instalaciones que LA ENTIDAD le indique.

Para realizar la migración hacia la infraestructura propuesta por EL PROVEEDOR, éste deberá entregar un plan de migración para cada una LAS ENTIDADES, quienes aprobarán dicho plan.

El plan de migración hacia la infraestructura propuesta deberá incluir dentro del entregable como mínimo los siguientes capítulos a desarrollar por parte de EL PROVEEDOR:

* + Estrategia de migración de la aplicación.
  + Estrategia de integración con otros servicios de LA ENTIDAD para las tareas de migración.
  + Análisis de Riesgos.
  + Plan de Mitigación de riesgos.
  + Actividades detalladas de migración.
  + Plan de trabajo de migración.
  + Ajustes. Se refiere a la actualización de configuraciones, flujos y otros elementos necesarios que determine EL PROVEEDOR para que infraestructura de RED LAN Y WAN opere correctamente.
  + Liberación del servicio. Es responsabilidad de EL PROVEEDOR en coordinación con LA ENTIDAD la liberación de la infraestructura de RED LAN Y WAN en modo productivo y de entregarla a LA ENTIDAD para que se encargue de la operación y continuidad operativa, previa entrega de la documentación.
  + EL PROVEEDOR ejecutará todas las actividades para lograr que las migraciones sean organizadas, apegadas a la planeación acordada y aprobada por LA ENTIDAD, garantizando la participación de los recursos humanos proporcionados, entre los que se encuentran, los arquitectos de migración, técnicos y administrador de proyectos, que deberán contar con experiencia y conocimiento técnico en la ejecución de proyectos de migración, así como las herramientas necesarias que faciliten la tarea; asegurando que dicha planeación se lleve a cabo bajo principios de eficiencia y eficacia que garanticen el cumplimiento de los objetivos planteados para el proyecto.
  + Dentro del plan de migración se deberá incluir la definición, desarrollo y mantenimiento de un plan de pruebas para confirmar que dicha migración fue exitosa y formará parte de los entregables para la validación de los servicios.
  + EL PROVEEDOR debe incluir en su propuesta una metodología de migración basada en mejores prácticas internacionales en la materia, soportada por los recursos humanos que apoyen, tanto en la definición estratégica de la migración, como en la ejecución y el seguimiento puntual de las actividades definidas en la estrategia.

# TRANSICIÓN DE LOS SERVICIOS POR TÉRMINO DE CONTRATO DE ARRENDAMIENTO

EL PROVEEDOR adjudicado deberá considerar en su propuesta, el apoyo para la migración de la infraestructura de RED LAN Y WAN que se encuentre en LA ENTIDAD al concluir el contrato. estas consideraciones deberán ser:

* Al término del contrato, EL PROVEEDOR, deberá facilitar la transferencia de toda la información y respaldos de la infraestructura de RED LAN Y WAN hacia la infraestructura que LA ENTIDAD indique, considerando para ello, personal técnico especializado asegurando la confiabilidad y confidencialidad de la información.
* Durante este proceso de transición EL PROVEEDOR, deberá considerar un mes de prórroga sin costo para LA ENTIDAD o DEPENDENCIA a partir de la conclusión del contrato.
* Cuando LA ENTIDAD se lo requiera deberá entregar toda la información y elementos necesarios ya sea para migrar la infraestructura de RED LAN Y WAN a otra plataforma o únicamente para realizar una transferencia de proveedor de servicio sobre la misma plataforma, considerando al menos lo siguiente: accesos a la infraestructura de RED LAN Y WAN, usuarios, contraseñas, llaves, rutas, respaldos, accesos a los repositorios y memorias técnicas, configuraciones entre otros con la finalidad de facilitar el proceso de migración a quien en ese momento sea el nuevo proveedor ganador.
* Deberá considerar que, durante el proceso de migración o transición, la operación de la infraestructura de RED LAN Y WAN de LA ENTIDAD no deberá presentar fallas en su operación y que, en caso de requerir ventana de tiempo para concluir el proceso de migración, estas ventanas deberán ser programadas y solicitadas a LA ENTIDAD o DEPENDENCIA y no deberán ser mayor de 12 horas.
* EL PROVEEDOR que resulte ganador del presente proceso deberá formar parte activa de las mesas de trabajo para análisis del plan de migración que en su momento presente el nuevo proveedor y determinar la forma óptima de respaldar cada una de las Aplicaciones, su configuración y sus datos, con la finalidad de que la migración sea transparente.

# MESA DE SERVICIO PARA LA RED LAN Y WAN

Debido a que estas especificaciones técnicas son generales para todas LAS ENTIDADES y DEPENDENCIAS de la Administración Pública Federal, es importante señalar que las características del servicio se establecerá en el Anexo Técnico Específico de LA ENTIDAD.

El servicio de mesa de servicio para LA RED LAN Y WAN se compone de los siguientes elementos:

* •El PROVEEDOR deberá entregar una matriz de escalamiento que permita al LA ENTIDAD contactar al personal designado por el PROVEEDOR para asegurar el cumplimiento y entrega conforme al presente documento. De igual manera, el PROVEEDOR deberá proporcionar un documento donde se plasme el procedimiento que seguirá para resolución de incidentes.
* •El PROVEEDOR deberá llegar a un acuerdo con LA ENTIDAD con respecto a la herramienta de mesa de servicio que se utilizará y la logística relacionada con la puesta a punto de los equipos de cómputo y los espacios que utilizarán el personal designado por el PROVEEDOR con la finalidad de que las actividades se realicen de forma que se pueda garantizar la continuidad de los servicios que proporciona LA ENTIDAD. De igual manera, el PROVEEDOR y LA ENTIDAD deben acordar los estatus permitidos para las solicitudes e incidencias y las categorías de clasificación. Los estatus y categorías son indispensables para generar los reportes mensuales.
* •El PROVEEDOR deberá llegar a un acuerdo con LA ENTIDAD con respecto a las actividades de revisión de inventario físico y su calendarización y logística, con la finalidad de que las actividades se realicen de forma que se pueda garantizar la continuidad de los servicios que proporciona LA ENTIDAD.
* •EL PROVEEDOR deberá emplear la herramienta de mesa de servicio acordada con el LA ENTIDAD para registrar y dar atención y seguimiento a las solicitudes e incidencias (en relación con el servicio proporcionado) registradas por el personal designado por el LA ENTIDAD
* •El PROVEEDOR deberá entregar mensualmente un reporte indicando el estatus y clasificación de las solicitudes e incidencias atendidas en relación con el servicio proporcionado. De igual manera, el PROVEEDOR deberá entregar mensualmente un reporte de la disponibilidad de los canales de comunicación.
* •El PROVEEDOR deberá entregar un plan de mantenimiento preventivo que debe ejecutarse durante la vigencia del contrato. LA ENTIDAD debe validar el plan y llegar a un acuerdo con la finalidad de que las actividades se realicen de forma que se pueda garantizar la continuidad de los servicios que proporciona LA ENTIDAD.
* •El PROVEEDOR deberá entregar un plan de recuperación de bienes al término del contrato. LA ENTIDAD debe validar el plan y llegar a un acuerdo con la finalidad de que las actividades se realicen de forma que se pueda garantizar la continuidad de los servicios que proporciona LA ENTIDAD