



## DESCRIPCIÓN GENERAL

Nomenclatura	Significado
ID. General	Estándar Equipo Tecnológico CI-85-2019
CI-E41	Estándar de conmutador de acceso a redes de 48 puertos con funcionalidad PoE, apilamiento (stacking) y puertos a 1 Gb
20191007	Fecha de actualización

El presente estándar establece las características mínimas de un conmutador de acceso con densidad alta (48 de puertos), con posibilidades de apilamiento (stacking), funcionalidad PoE (Power over Ethernet) y puertos tipo SFP (Small Form-Factor Pluggable) para 1 Gb.

## Modelos de referencia

En octubre del 2019 se revisó este estándar contra el siguiente modelo de equipo:

✓ Cisco C9200L-48P-4G-E

## 2. Accesorios y equipamiento a considerar

Se excluye de la definición formal estándar características relacionadas con componentes y/o accesorios adicionales tales como: transductores o módulos de fibra óptica (SFP), cable de consola y cables extensores (pachtcord) de fibra y/o cobre por cuanto estos varían de acuerdo a necesidades específicas. La unidad solicitante de la compra deberá determinar las características de los componentes y/o accesorios que se requieren, en caso de ser necesario el Centro de Informática puede brindar la asesoría del caso.

Para efecto de guía se debe tomar en cuenta lo siguiente para el equipo del presente estándar:

1. Los transductores o módulos SFP (Small Form-Factor Pluggable) deben ser monomodo (similar al módulo Cisco GLC-LH-SMD ) o multimodo (similar al módulo Cisco GLC-SX-MMD), en ambos casos los módulos deben ser certificados por la empresa fabricante del conmutador ofertado.
2. En cuanto a los extensores (pachtcord) de fibra óptica se debe tomar en cuenta el tipo de fibra óptica sea monomodo o multimodo, la longitud y el tipo de conector (LC o SC).
3. En el caso de extensores (pachtcord) de cobre se debe tomar en cuenta la longitud y la categoría del cableado.
4. En caso del apilamiento (stacking) se debe contemplar la adquisición del módulo respectivo para esta función, tomando en cuenta la velocidad deseada para el apilamiento. Es importante que los equipos involucrados en el apilamiento cuenten con el módulo respectivo. Por ejemplo el módulo para apilamiento (stacking) similar al modelo C9200L-STACK-KIT compatible con el modelo C9200L-48P-4G-E.



5. Una característica importante a valorar con el cableado necesario para permitir apilamiento (stacking) entre conmutadores, es la distancia entre equipos. Por ejemplo el cable para apilamiento similar al Cisco FlexStack de 50cm (STACK-T4-50CM) compatible con el módulo de apilamiento C9200L-STACK-KIT.

Dado que los requerimientos de cada usuario varían de acuerdo a necesidades específicas. La unidad solicitante de la compra deberá determinar las características de los componentes y/o accesorios que se requieren y en caso de ser necesario, el Centro de Informática puede brindar la asesoría requerida.

### 3. Descripción técnica

A partir de este punto es la descripción técnica a utilizar en el proceso de compra correspondiente, copie a partir de este punto.

-----Inicio de descripción técnica-----

Referencia: CI- E41-20191007 (favor no remover o modificar esta referencia)

#### A- Características físicas:

1. Conmutador con al menos 48 puertos 10/100/1000, con al menos 4 puertos 1 Gigabit Ethernet basados en SFP (Small Form-Factor Pluggeable).
2. Debe contar con al menos 370 W de potencia para suministrar alimentación eléctrica a equipos directamente conectados en cualquiera de los 48 puertos 10/100/1000 Mbps.
3. El equipo debe poder suministrar hasta 30W en los 48 puertos de forma simultanea.
4. Poseer indicadores LED de estado por puerto, donde se muestre: integridad del enlace, actividad, velocidad y dúplex completo (full duplex).
5. Poseer Indicadores LED del estado del sistema donde se muestre: sistema, fuente de poder redundante, estado y velocidad del enlace.
6. El equipo debe contar con características que le permitan la reducción del consumo de energía y además contar con funciones avanzadas de administración de energía.
7. Voltaje de alimentación de 100-240 VAC y 50-60 Hz.
8. Incluir el cable marca Cisco modelo CAB-16AWG-AC específico para el equipo.
9. Interfaces de administración de Ethernet y USB para operaciones simplificadas.
10. El conmutador debe ser capaz de apilarse ("Stack") con otros conmutadores de forma que al final funcionen como uno solo.

#### B- Características de rendimiento

1. Ancho de banda de reenvío máximo de al menos 104 Gbps
2. Con un forwarding rate de al menos 154.76 Mpps.
3. Con al menos 2 GB en memoria DRAM.



4. El equipo debe contar con al menos 4 GB MB de flash.
5. Debe manejar la memoria compartida y no por puerto.
6. Soporte para al menos 16K en direcciones MAC.
7. Soporte para al menos 256 grupos IGMP y rutas de multidifusión.
8. Unidad de transmisión máxima (MTU) de hasta 9198 bytes en paquetes L3 y hasta 9216 bytes en tramas Ethernet.
9. Manejo de al menos ocho colas de prioridad por puerto.
10. Soportar una tasa de MTBF (Mean Time Between Failure) de al menos 347,760 horas.
11. Debe tener soporte para como mínimo 20 agrupamientos (EtherChannels) en el switch, donde cada agrupamiento de soportar al menos 8 puertos.
12. Con capacidad de soportar hasta 1023 VLANs activas y 128 instancias de Spanning-tree.
13. Debe permitir hacer "trunking" en los puertos 10/100/1000 Mbps y/o los SFP.
14. Selección automática en cada puerto del modo de transmisión (full duplex o half duplex) para la optimización del ancho de banda.
15. Detección automática en los puertos (no SFP) de los dispositivos conectados y configuración automática de la velocidad del puerto a 10 /100/1000 Mbps.
16. El conmutador deberá contener la versión más reciente del Sistema Operativo que haya liberado el fabricante para el equipo.

### **C. Administración**

1. Debe brindar tanto interfaz Gráfica de Usuario (GUI), como un conjunto de comandos para la administración y configuración del equipo.
2. Soporte RMON, específicamente de los grupos de alarmas, eventos, estadísticas e históricos.
3. Debe soportar RSPAN, permitiendo a los administradores supervisar de forma remota los puertos de una red de conmutación de capa 2 desde cualquier otro switch
4. Debe soportar la característica PoE+ Intelligent.
5. El equipo debe ser 100% compatible con la solución DNA Center.
6. El equipo debe poder ser monitoreado con las herramientas de monitoreo de la Universidad de Costa Rica, a decir: Nedi, Netdot, Nagvis e Intermapper.

### **D- Redundancia y flexibilidad**

1. Debe contar con una tecnología que permita crear al menos una agrupación de puertos (Etherchannel) a través de varios conmutadores en un mismo apilamiento (stack)
2. Debe permitir la convergencia de enlaces redundantes en al menos 100 milisegundos.
3. Debe soportar agregar a futuro una fuente de poder externa para brindar redundancia
4. Debe permitir asignar una VLAN para el tráfico voz y otra para el tráfico de datos en un mismo puerto de forma que se pueda facilitar la administración y solución de problemas.
5. Debe ofrecer soporte para Shaped Round Robin (SRR)



## **E- Seguridad**

1. Debe permitir seguridad mejorada con cifrado AES-128 MACsec, segmentación basada en políticas y sistemas confiables.
2. Debe permitir bloquear paquetes DHCP enviados por servidores no autorizados.
3. Debe brindar seguridad en múltiples niveles de la consola.
4. Debe contar con características de 802.1X para el acceso a la red, incluyendo autenticación flexible, modo monitor 802.1x, cambio de autorización RADIUS.
5. Debe contar con una tecnología que permita proteger al equipo de riesgos comunes en la tecnología IPv6. Al menos debe proteger contra robo de direcciones y respuestas falsas de DHCP.
6. Soporte para autenticación por medio de TACACS+ y RADIUS.
7. Debe contar con una tecnología que permita deshabilitar los puertos que reciben anuncios de Spanning tree en puertos de acceso.
8. Debe contar con una tecnología que permita evitar que equipos no deseados se promuevan como Root de Spanning Tree.
9. Debe permitir realizar filtrados a nivel IGMP y con esto limitar el número de flujos por puerto.

## **F- Protocolos soportados**

1. El equipo debe soportar Netflow.
2. El equipo debe soportar los protocolos PagP.
3. Debe soportar la característica PoE 802.3af y PoE+ 802.3at.
4. Con capacidad de Per-VLAN Rapid Spanning Tree Plus (PVRST+).
5. Debe soportar el protocolo IGMP.
6. Debe soportar el protocolo DTP (Dynamic Trunking Protocol)
7. Debe ofrecer la capacidad de trabajar en forma "non-blocking".
8. Debe tener soporte de rate-limiting por puerto.
9. Trivial File Transfer Protocol (TFTP) para actualizaciones de software.
10. Simple Network Management Protocol (SNMP v3).
11. Re-clasificación de CoS (CoS override).
12. Network Time Protocol (NTP).
13. Soporte para el protocolo BPDU Guard
14. Soporte de Multicast VLAN registration (MVR).
15. Soporte de 14 valores conocidos de DSCP (DiffServ Code Point) y soporte para listas de acceso basadas en filtros de DSCP.
16. Soporte para Cisco Discovery Protocol.
17. Además de estos protocolos, el conmutador ofrecido debe soportar los siguientes estándares: IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1x-Rev, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3x, full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports, IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1p CoS prioritization, IEEE 802.1Q VLAN, IEEE 802.3 10BASE-T specification, IEEE 802.3u



100BASE-TX specification, IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification, IEEE 802.3z  
1000BASE-X specification, RMON I and II standards SNMPv1, v2c, and v3.

18. Debe soportar Secure Shell (SSH), Kerberos y Telnet.

19. Debe soportar VLAN trunking protocol (VTP)

### G- Otras características

1. Debe ser instalable en un rack de 19". Por lo que debe traer los accesorios necesarios.
2. Incluir lo correspondiente para una instalación apropiada y mantenimiento del equipo como manuales, disco compactos, entre otros; entendiéndose que todo el material se original, no se aceptan copias.
3. El equipo debe contar con al menos las siguientes especificaciones de seguridad:
  - ✓ UL 60950-1
  - ✓ CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1
  - ✓ EN 60950-1
  - ✓ IEC 60950-1,
  - ✓ CCC
  - ✓ CE Marking
4. El conmutador debe contar al menos con las siguientes certificaciones de compatibilidad electromagnética:
  - ✓ FCC Part 15 (CFR 47) Class A
  - ✓ ICES-003 Class A
  - ✓ EN 55032 Class A
  - ✓ CISPR 32 Class A
  - ✓ AS/NZS 3548 Class A
  - ✓ BSMI Class A
  - ✓ VCCI Class A
  - ✓ CISPR 35
  - ✓ EN 55024
  - ✓ EN300 386\*
  - ✓ EN 61000-3-2
  - ✓ EN 61000-3-3
  - ✓ EN 61000-6-1
5. El equipo debe ser compatible con los teléfonos IP y puntos de acceso inalámbricos marca Cisco utilizados en la plataforma de la Universidad de Costa Rica.
6. El equipo ofertado debe ser funcionalmente compatible con el hardware y protocolos de los equipos cisco series 6500, 4500, 3700, Nexus 7000, Nexus 9000 y demás dispositivos de enrutamiento y conmutación existentes en el núcleo, distribución y acceso, de la Universidad de Costa Rica de forma que se garantice la interoperabilidad completa del sistema.
7. El equipo debe ser adquirido por medio de un canal certificado como DISTRIBUIDOR AUTORIZADO del fabricante, que asegure la efectiva "Garantía de Fábrica" del equipo ofrecido en Costa Rica.



- 8. Este canal debe aportar copia del certificado vigente de Cisco Gold Certified Partner para brindar servicio de soporte en Costa Rica. Esta certificación debe ser dirigida a la Universidad de Costa Rica e incluir la marca y el modelo del equipo que es ofrecido, con una antigüedad no mayor de 3 meses de emitida.
- 9. El equipo adquirido debe ser registrado ante el fabricante a nombre de la Universidad de Costa Rica.

-----Fin de descripción técnica-----

Responsable y revisiones:

Actividad	Rol
Elaborado	Rebeca Esquivel Flores - AGC
Revisión y visto bueno	Luis Loría Chavarría - AID
<b>Aprobación</b>	<b>Luis Jiménez Cordero- Subdirector CI</b>

Este documento está firmado digitalmente 

<MARCA\_FIRMA\_DIGITAL>