



**Informe detallado de pruebas en laboratorio  
DR120119**

**Switch administrado para pymes  
Comparación  
Cisco  
D-Link  
Hewlett-Packard**

*24 de febrero de 2012*

Miercom

<http://www.miercom.com>

## Contenido

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.0 Resumen ejecutivo .....                                               | 3  |
| 2.0 Descripción general de la prueba .....                                | 4  |
| 2.1 Diagrama de base de prueba .....                                      | 6  |
| 2.2 Equipo de prueba usado .....                                          | 6  |
| 3.0 Descripción de switches .....                                         | 7  |
| 4.0 Prueba de rendimiento.....                                            | 10 |
| 4.1 Procesamiento de malla completa .....                                 | 10 |
| 4.2 Tamaño de tabla MAC .....                                             | 12 |
| 5.0 Flexibilidad y seguridad .....                                        | 13 |
| 5.1 Capacidad de respuesta de administración del switch con ataques ..... | 13 |
| 6.0 Facilidad de uso .....                                                | 15 |
| 6.1 Cisco (serie SF300, SG300, SG200) .....                               | 15 |
| 6.2 Hewlett-Packard (serie E2520, E2510, E2620, E2810, V1810G) .....      | 16 |
| 6.3 D-Link (serie DES-3052, DES-3052P) .....                              | 19 |
| 7.0 Funciones esenciales .....                                            | 21 |
| 8.0 Eficacia de la energía .....                                          | 22 |
| 9.0 Escalabilidad y capacidad.....                                        | 25 |
| 10.0 Costo de propiedad Precios normalizados .....                        | 26 |
| 10.1 Comparación de precio por gigabit .....                              | 26 |
| 10.2 Costo de switch por vatio de PoE.....                                | 27 |
| 11.0 Lo esencial.....                                                     | 28 |
| 12.0 Aplicabilidad de los resultados de las pruebas .....                 | 30 |

## 1.0 Resumen ejecutivo

En este informe se analizan los descubrimientos de una prueba reciente de los productos de switch de administración basada en la web para el mercado de pymes (pequeñas y medianas empresas). Compara y contrasta específicamente las funciones y el rendimiento de las series de switches Cisco SF300, SG300 y SG200 con productos similares de HP y D-Link.

En general, quedamos impresionados con el conjunto integral de funciones, rendimiento, eficiencia de energía general y facilidad de uso de los switches Cisco. Específicamente, descubrimos que Cisco suministró la mayor capacidad y escalabilidad de parámetros de configuración, que incluye rutas IP, VLAN, MAC y ACL. Los switches Cisco suministraron la mayor flexibilidad al enfrentarse al ataque de DoS. Los switches Cisco también pueden considerarse más económicos al medirse con los precios normalizados en función del precio por gigabit y el precio por vatio de PoE (Power-over-Ethernet, alimentación por Ethernet). Asimismo, fueron los más eficientes en las capacidades de consumo de energía general y ahorro de energía suministradas. Los switches Cisco incluidos en esta prueba fueron los más fáciles de configurar e implementar; reenviaron el tráfico de malla completa de velocidad de línea en todos los tamaños de tramas sin pérdida de paquetes y suministraron la mayor compatibilidad para las transiciones IPv6.

Los switches Cisco que se probaron para este informe ofrecen las funciones, el rendimiento y el soporte a los productos utilizados en el entorno de pymes. Sus funciones de ahorro de energía, incluida la compatibilidad con Ethernet para uso eficiente de energía y el bajo consumo de energía general convierten a estos productos de Cisco en grandes rivales para el uso en una implementación en pymes.

Este informe patrocinado por Cisco Systems, Inc., se elaboró con datos obtenidos en forma total e independiente como parte de la Evaluación del sector de switch Ethernet Miercom en la cual todos los proveedores tienen iguales oportunidades de participar en la metodología de prueba y contribuir con esta. Todos los proveedores involucrados en estas pruebas tuvieron la oportunidad de representar sus productos, y los proveedores aún tienen la oportunidad de participar activamente en la Evaluación del sector y desafiar cualquier descubrimiento de la prueba mediante pruebas en el laboratorio.

Esencialmente, los switches de serie Cisco incluidos en este informe han demostrado superioridad en el mercado de switches para pymes en las áreas seleccionadas en este análisis.

Rob Smithers

Director general, Miercom

## 2.0 Descripción general de la prueba

Esta comparación de switches para pymes de administración basada en la web de Cisco, Hewlett-Packard y D-Link está organizada en siete secciones de análisis y prueba, que incluyen *Rendimiento*, *Flexibilidad y seguridad*, *Facilidad de uso*, *Funciones esenciales*, *Eficacia de la energía*, *Escalabilidad y capacidad*, y *Costo de propiedad*. Examinamos productos de la familia de modelos Cisco SF300, SG300 y SG200, y los comparamos con productos de la familia D-Link DES-3052 y HP E2510, E2620, y las familias E2810 y V-1810.

### *Rendimiento (pág. 10)*

El rendimiento midió el procesamiento de malla completa a la velocidad de cable para determinar el procesamiento máximo que podía mantener cada switch sin incurrir en una pérdida de trama. También verificamos que cada switch pudiera estructurarse según su tamaño de tabla de direcciones MAC definida. Se observó la utilización de CPU y se registró mientras cada switch aprendía las direcciones MAC.

### *Flexibilidad y seguridad (pág. 13)*

Se evaluó la flexibilidad y la seguridad de los switches mediante una serie de ataques, incluidos los ataques de DoS (Denial of Service, negación de servicio). Se observó la funcionalidad general del switch y la capacidad de respuesta de administración del switch durante dichos ataques. Se probó cada switch con medidas de protección de seguridad incorporadas, con y sin protección contra DoS habilitada para medir la eficacia de la medida.

### *Facilidad de uso (pág. 15)*

Se realizó una prueba de administración de switch para determinar la facilidad de uso al realizar tareas de rutina que involucran la configuración manual de parámetros específicos mientras se observa el nivel de soporte suministrado por la interfaz web en comparación con la CLI (Command Line Interface, interfaz de línea de comandos) tradicional. Comparamos la relativa facilidad o dificultad sobre la base de cada switch. Algunas de las funciones que se configuraron fueron ACL (Access Control Lists, listas de control de acceso), VLAN (Virtual local area network, red de área local virtual) y enrutamiento IP (Internet Protocol, protocolo de Internet) estático.

### *Funciones esenciales (pág. 21)*

Se realizó una comparación de las funciones esenciales del switch consideradas importantes para el mercado de las pymes, incluido el soporte de transición de IPv6, en cada switch para determinar el nivel de soporte suministrado.

### *Eficacia de la energía (pág. 22)*

Se midió el consumo general de energía del dispositivo. Se habilitaron las funciones de ahorro de energía para la comparación a fin de determinar qué dispositivo ofrecía el máximo ahorro general de energía. Para aquellos switches que admiten las funciones de ahorro de energía, calculamos el porcentaje de energía ahorrada en comparación con las opciones de ahorro de energía desactivadas. De los tres proveedores, solo Cisco ofrece actualmente productos de switch para pymes administrados que admiten IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet, Ethernet para uso eficiente de energía); los switches HP y D-Link suministrados por Cisco para esta evaluación no contaban con esta función. EEE constituye una forma innovadora de reducción del consumo de energía de los dispositivos de red que se basa en comportamientos del usuario final y patrones de tráfico reales.

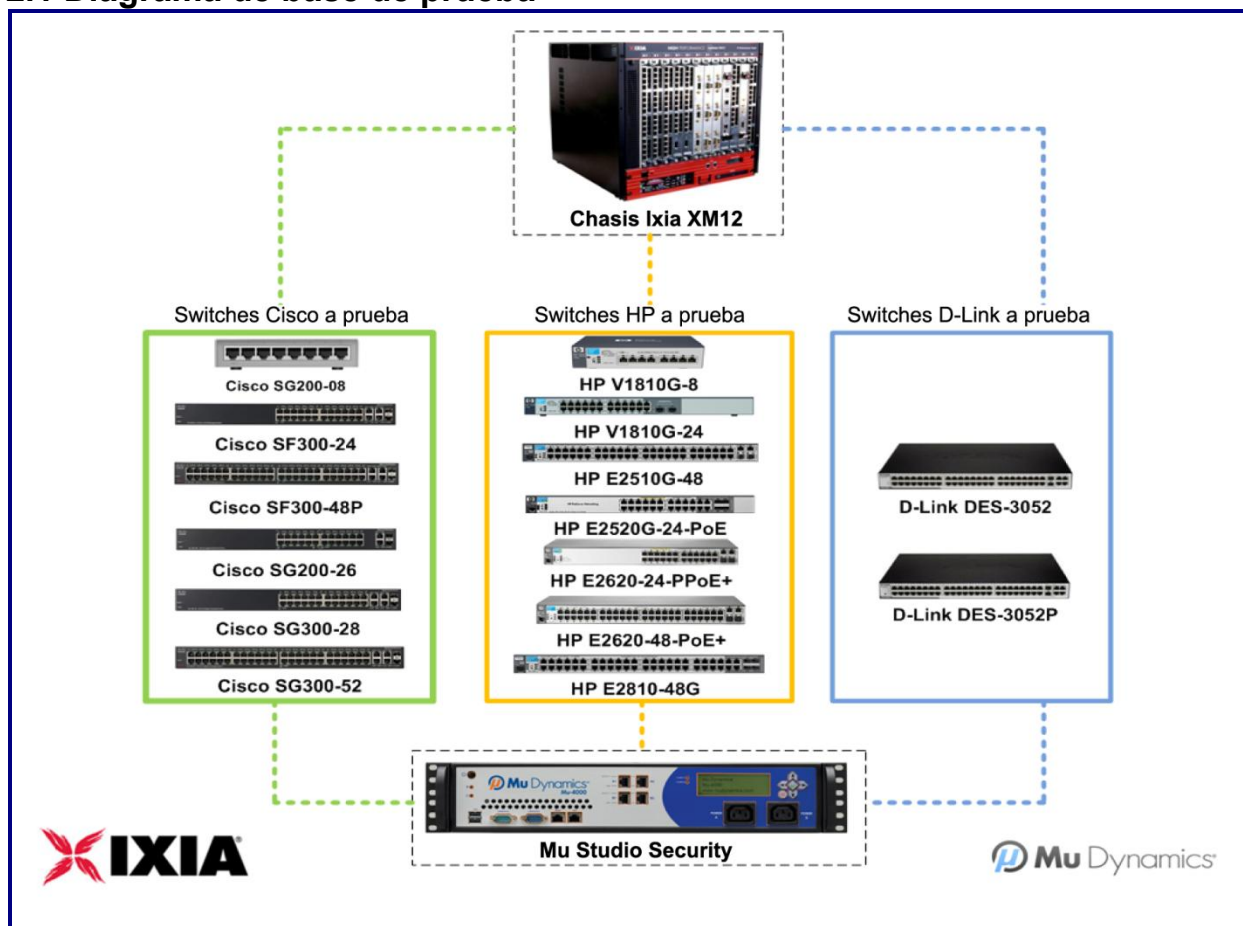
### *Escalabilidad y capacidad (pág. 25)*

Se compararon las funciones de capacidad de los tres proveedores mediante hojas de datos publicadas y una evaluación práctica. Estas incluían el número de rutas IP estáticas, el número de ACL, el número de VLAN y el tamaño de tabla de direcciones MAC.

### *Costo de propiedad (pág. 27)*

Para mostrar por qué gigabit y PoE mejoran el valor de los switches, se realizó una comparación mediante el uso de los precios de listas, y la aplicación a vatios por rendimiento gigabit y por vatio de PoE.

## 2.1 Diagrama de base de prueba



## 2.2 Equipo de prueba usado

Ixia ([www.ixiacom.com](http://www.ixiacom.com)) es un líder de la industria en pruebas de eficacia de la energía en equipos de red. El enfoque exclusivo de Ixia utiliza la coordinación de medidas de energía con la carga de tráfico de red, lo que permite graficar el consumo de energía en comparación con el volumen del tráfico de red. El tráfico real se genera por parte de las aplicaciones de prueba y la plataforma de prueba de Ixia, principalmente IxAutomate para switching de capa 2-3 y enrutamiento de tráfico.

Mu Studio Security ([www.mudynamics.com](http://www.mudynamics.com)) ofrece una solución completa de garantía de servicio para determinar la confiabilidad, disponibilidad y seguridad de servicios y aplicaciones basados en IP. La solución Mu es altamente automatizada, con aislamiento de fallos mediante desconexión de luces. Al acelerar la corrección de defectos de software, Mu Studio Security ofrece informes aplicables y datos completos sobre cualquier error. Las pruebas de Mu se administran a través de una variedad de interfaces, que incluyen una interfaz de usuario gráfica basada en la web altamente visual. Las pruebas también pueden controlarse en forma remota mediante las API (Application Programming Interface, interfaz de programación de aplicaciones) REST- o basadas en XML para la integración en marcos de automatización de laboratorio comunes, como HPQC o STAF.

### 3.0 Descripción de switches

Los switches que se analizan aquí se utilizan en el mercado de las pymes. Cada switch tiene especificaciones y funciones diferentes. Los switches tenían 8, 24, 26, 28, 48 o 52 puertos con enlaces ascendentes adicionales de fibra o cobre gigabit. Cada switch tenía instalada la versión de firmware más reciente.

#### Cisco (serie SF300, SG300, SG200)

Los switches SG300 tienen una función llamada Alcance corto, que reduce la potencia del transmisor necesaria para longitudes de cable inferiores a 10 metros y funciones de detección de energía de enlace para reducir el consumo de energía cuando las interfaces no están en uso. Asimismo, el SG300-28 sin ventilador reduce el uso de energía y cuenta con factor de bajo nivel de ruido, que brinda mayor flexibilidad a las implementaciones en oficinas.

Los modelos SG300 y SF300 admiten switching de capa 2 y capa 3.

Los switches serie SF300 contienen funciones de detección de energía de enlace, pero no admiten Alcance corto. Los switches SG200 solo soportan switching de capa 2. Todos los switches SG200 carecen de ventilador.

| Modelo n.º | Clase de producto | PoE | Versión de firmware | Enlaces ascendentes                             | Capacidades de ahorro de energía |
|------------|-------------------|-----|---------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| SF300-24   | 10/100            | No  | 1.1.2.0             | 2 10/100/1000<br>2 ranuras mini-GBIC combinadas | Sí                               |
| SF300-48P  | 10/100            | Sí  | 1.1.2.0             | 2 10/100/1000<br>2 ranuras mini-GBIC combinadas | Sí                               |
| SG300-52   | GbE               | No  | 1.1.2.0             | 2 ranuras mini-GBIC combinadas                  | Sí                               |
| SG300-28   | GbE               | No  | 1.1.2.0             | 2 ranuras mini-GBIC combinadas                  | Sí                               |
| SG200-26   | GbE               | No  | 1.1.2.0             | 2 ranuras mini-GBIC combinadas                  | Sí                               |
| SG200-08   | GbE               | No  | 1.0.2.0*            | N/D                                             | Sí                               |

\*Este era el firmware más reciente disponible para el dispositivo de 8 puertos.

Todos los switches Cisco incluidos en esta prueba contaron con una GUI (Graphical User Interface, interfaz gráfica de usuario) web para una configuración sencilla y con funciones incorporadas de ahorro de energía.

## Hewlett-Packard (serie V1810, E2520, E2510, E2620, E2810)

Los switches serie HP E2620 admiten enrutamiento de capa 3. Todos los demás switches de la serie V y E de HP de esta prueba admiten solo el switching de capa 2 con enrutamiento IP estático básico.

Los switches de la serie V también cuentan con función de ahorro de energía que apaga los indicadores LED luego de un tiempo específico para reducir el consumo de energía.

El switch E2810 tiene un suministro de energía redundante opcional, que posibilita un tiempo activo máximo en caso de fallas en el suministro de energía.

| Modelo n.º     | Clase de producto | PoE | Versión de firmware | Enlaces ascendentes                            | Capacidades de ahorro de energía |
|----------------|-------------------|-----|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| E2620-24-PPoE+ | 10/100            | Sí  | RA.15.06.0009       | 2 10/100/1000 Base-T<br>2 mini-GBIC combinadas | No                               |
| E2620-48-PoE+  | 10/100            | Sí  | RA.15.06.0009       | 2 10/100/1000 Base-T<br>2 mini-GBIC combinadas | No                               |
| E2520G-24-PoE  | GbE               | Sí  | J.14.54             | 4 ranuras mini-GBIC<br>combinadas              | No                               |
| E2810-48G      | GbE               | No  | N.11.52             | 4 ranuras mini-GBIC<br>combinadas              | No                               |
| E2510G-48      | GbE               | No  | Y.11.16             | 4 ranuras mini-GBIC<br>combinadas              | No                               |
| V1810G-8       | GbE               | No  | P.2.2               | N/D                                            | Sí                               |
| V1810G-24      | GbE               | No  | P.2.2               | 2 ranuras mini-GBIC<br>combinadas              | Sí                               |

Los switches Hewlett-Packard de esta prueba incluyen GUI web para la configuración.

Los switches de la serie E requieren la activación de la funcionalidad GUI mediante la CLI antes de que pueda obtenerse el acceso.

Los switches de la serie V tienen funciones de ahorro de energía.

También se probaron los switches Hewlett-Packard E2610 anteriores, y se demostró que tenían menor capacidad y menor rendimiento que los nuevos switches E2620 analizados en este informe.

## D-Link (serie DES-3052, DES-3052P)

Los switches D-Link DES-3052 y DES-3052P son switches de capa 2 con puertos Base-T 10/100 y enlaces ascendentes de fibra y cobre gigabit. Los switches serie DES-3052 no admiten ninguna función de ahorro de energía avanzada; sin embargo, tienen un diseño sin ventilador que permite un menor uso de energía, una mayor confiabilidad y un aumento en la flexibilidad de implementación.

| Modelo n.º | Clase de producto | PoE | Versión de firmware | Enlaces ascendentes                      | Capacidades de ahorro de energía |
|------------|-------------------|-----|---------------------|------------------------------------------|----------------------------------|
| DES-3052   | 10/100            | No  | 2.00.B27            | 2 10/100/1000 Base-T<br>2 SFP combinados | No                               |
| DES-3052P  | 10/100            | Sí  | 2.00.B27            | 2 10/100/1000 Base-T<br>2 SFP combinados | No                               |

Los switches D-Link cuentan con 48 puertos de cobre 10/100 y dos enlaces ascendentes gigabit con doble personalidad y cobre gigabit. Se admite la GUI web para administración. Estos switches no tienen funciones adicionales de ahorro de energía.

## 4.0 Prueba de rendimiento

Se realizó una prueba de rendimiento de acuerdo con la RFC (Request for Comments, Solicitud de comentarios) 2889 que consistía en la carga de cada switch con tráfico en una configuración de malla completa. Consulte la siguiente sección para obtener más detalles.

Se realizó la prueba para tamaños de tramas de 64 bytes, 512 bytes y 1518 bytes. Las métricas del rendimiento del switch registradas para esta prueba incluyeron el rendimiento máximo y la pérdida de trama observada. El rendimiento y la respuesta de la GUI web mientras el switch se encontraba cargado también se supervisaron durante la prueba de procesamiento de malla.

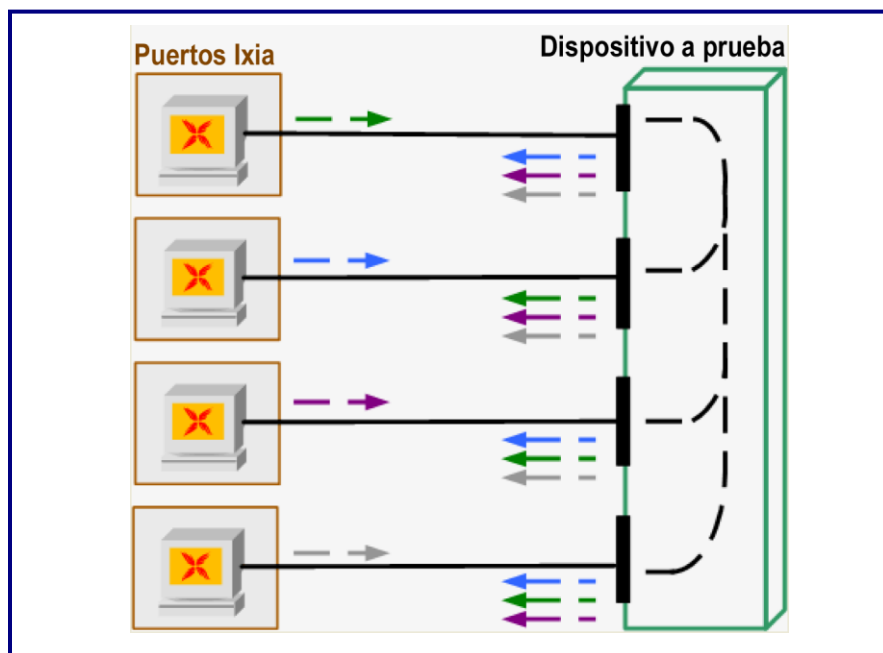
También se realizó una prueba de troceo de MAC (Media Access Control, control de acceso a medios) para validar que cada switch pueda alcanzar su tamaño máximo de tabla MAC definido. Durante el proceso de aprendizaje de MAC, se supervisó y registró la utilización de CPU.

### 4.1 Procesamiento de malla completa

La prueba de procesamiento de malla completa verifica el rendimiento entre procesadores mientras registra la pérdida de trama. Cada puerto del generador de tráfico envía el tráfico al DUT (Device Under Test, dispositivo a prueba) mientras recibe tráfico de otros puertos, como se muestra a continuación.

Se agruparon los switches en categorías similares para garantizar que se hayan probado y comparado en forma correcta los switches similares.

#### RFC 2889 totalmente mallada



*Prueba de RFC 2889 totalmente mallada que muestra el flujo de tráfico entre el generador de carga y el dispositivo a prueba.*

## Rendimiento y pérdida de trama

| Gig sin PoE    |           |                      | Rendimiento |        |        | Porcentaje de pérdida de trama |       |       |
|----------------|-----------|----------------------|-------------|--------|--------|--------------------------------|-------|-------|
|                |           |                      | 64          | 512    | 1518   | 64                             | 512   | 1518  |
| Cisco          | SG200-08  | Gig de 8 puertos     | 46502       | 58740  | 60241  | 0                              | 0     | 0     |
|                | SG200-26  | Gig de 26 puertos    | 151134      | 190906 | 288425 | 0                              | 0     | 0     |
|                | SG300-28  | Gig de 28 puertos    | 162760      | 205592 | 210844 | 0                              | 0     | 0     |
|                | SG300-52  | Gig de 52 puertos    | 302269      | 381813 | 391568 | 0                              | 0     | 0     |
| HP             | V1810G-08 | Gig de 8 puertos     | 46501       | 58739  | 60240  | 0,002                          | 0,002 | 0,002 |
|                | V1810G-24 | Gig de 24 puertos    | 139507      | 176220 | 180722 | 0,001                          | 0,001 | 0,001 |
|                | E2510G-48 | Gig de 48 puertos    | 279017      | 352443 | 361446 | 0                              | 0     | 0     |
|                | E2810-48G | Gig de 48 puertos    | 279013      | 352443 | 361446 | 0,001                          | 0     | 0     |
| Gig PoE        |           |                      | Rendimiento |        |        | Porcentaje de pérdida de trama |       |       |
|                |           |                      | 64          | 512    | 1518   | 64                             | 512   | 1518  |
| HP             | E2520G-24 | Gig de 24 puertos    | 139508      | 176221 | 180723 | 0                              | 0     | .001  |
| Sin PoE 10/100 |           |                      | Rendimiento |        |        | Porcentaje de pérdida de trama |       |       |
|                |           |                      | 64          | 512    | 1518   | 64                             | 512   | 1518  |
| Cisco          | SF300-24  | 10/100 de 24 puertos | 37202       | 46992  | 48193  | 0                              | 0     | 0     |
| D-Link         | DES-3052  | 10/100 de 48 puertos | 51153       | 64614  | 66265  | .001                           | .001  | .001  |
| PoE 10/100     |           |                      | Rendimiento |        |        | Porcentaje de pérdida de trama |       |       |
|                |           |                      | 64          | 512    | 1518   | 64                             | 512   | 1518  |
| Cisco          | SF300-48P | 10/100 de 24 puertos | 51153       | 64614  | 66265  | 0                              | 0     | 0     |
| D-Link         | DES-3052P | 10/100 de 48 puertos | 51153       | 64614  | 66265  | .001                           | .001  | .001  |
| HP             | E2620-24  | 10/100 de 24 puertos | 37202       | 46992  | 48193  | 0                              | 0     | 0     |
|                | E2620-48  | 10/100 de 48 puertos | 51153       | 64614  | 66265  | 0                              | 0     | 0     |

### Notas:

Los switches Cisco Gig sin PoE no mostraron ninguna pérdida de trama.

Los switches HP de la misma categoría tuvieron una pérdida de trama de 0% a 0,002%.

El exclusivo HP 2520G-2 en la categoría gigabit PoE tuvo una pérdida de trama del 0,001% durante el envío de tráfico usando el tamaño de trama de 1518 bytes.

El SF300-24 sin PoE 10/100 de Cisco no tuvo pérdida de trama, mientras que D-Link DES-3052 tuvo una pérdida de trama del 0,001% en todos los tamaños de trama probados.

Los switches restantes en la categoría PoE 10/100 no tuvieron pérdida de trama, excepto el D-Link DES-3052P, que tuvo una pérdida de trama del 0,001%.

## 4.2 Tamaño de tabla MAC

Se verificó la capacidad de un switch para aprender las direcciones MAC mediante el registro del tamaño máximo de tabla MAC aprendido. Se registró la utilización de CPU mientras el switch aprendía su tabla MAC máxima.

Se verificó el tamaño de tabla mediante el envío aleatorio de direcciones MAC al switch y la visualización del tamaño de tabla en la GUI o CLI. Se registró la utilización de CPU mientras el switch aprendía las direcciones MAC. El registro de la utilización de CPU determina el grado de eficacia del procesador del switch mientras aprende su tamaño máximo de tabla de direcciones MAC.

Se anunció que los switches serie Cisco 300 y HP E2620 alcanzaban las 16 000 direcciones MAC, mientras que los demás switches afirmaron alcanzar 8000 direcciones MAC. Los switches pudieron alcanzar su tamaño de tabla MAC definido. La excepción fueron los HP E2520G-24, E2620-24-PPoE y E2620-48-PoE que alcanzaron un valor inferior al definido en la hoja de datos. La tabla a continuación proporciona los valores exactos.

Las series Cisco 200 y 300 se aproximaron a un promedio del 14% de utilización de CPU.

Los switches de la serie HP E alcanzaron un promedio del 21% de utilización de CPU mientras creaban la tabla. Los switches Hewlett-Packard serie V no pudieron mostrar la utilización de CPU.

Los switches D-Link tuvieron un promedio del 11% de utilización de CPU.

Se verificó el tamaño de tabla MAC de los switches de la serie HP E mediante el uso de la CLI, que es un proceso más largo en comparación con su visualización en tiempo real en una GUI. Esta engorrosa tarea demandaba más tiempo. No había ninguna opción en la GUI para mostrar o imprimir la tabla MAC, o el tamaño de tabla.

### Tamaños de tabla de direcciones MAC y utilización de CPU

| Configuración              | Modelo           | Valor de hoja de datos | Tamaño de tabla observado | Aprendizaje Utilización de CPU |
|----------------------------|------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 10/100 de 24 puertos       | Cisco SF300-24   | 16,384                 | 16,383                    | 7%                             |
|                            | HP E2620-24      | 16,384                 | 15,917                    | 11%                            |
| 10/100 de 48 puertos       | Cisco SF300-48P  | 16,384                 | 16,383                    | 8%                             |
|                            | D-Link DES-3052P | 8,192                  | 8,156                     | 9%                             |
|                            | D-Link DES-3052  | 8,192                  | 8,156                     | 13%                            |
|                            | HP E2620-48      | 16,384                 | 15,931                    | 38%                            |
| Gigabit de 24 o 28 puertos | Cisco SF300-28   | 16,384                 | 16,383                    | 10%                            |
|                            | HP E2520G-24     | 8,192                  | 7,980                     | 21%                            |
|                            | HP V1810G-24     | 8,192                  | 8,178                     | No compatible                  |
|                            | Cisco SG200-26   | 8,192                  | 8,192                     | 15%                            |
| Gigabit de 48 o 52 puertos | Cisco SF300-52   | 16,384                 | 16,383                    | 11%                            |
|                            | HP E2510G-48     | 8,192                  | 8,190                     | 30%                            |
|                            | HP E2810-48G     | 8,192                  | 8,192                     | 28%                            |
| Gigabit de 8 puertos       | Cisco SG200-08   | 8,192                  | 8,190                     | 35%                            |
|                            | HP V1810G-8      | 8,192                  | 8,116                     | No compatible                  |

## 5.0 Flexibilidad y seguridad

### 5.1 Capacidad de respuesta de administración del switch con ataques

Se probó el rendimiento de la GUI web del switch mientras estaba sujeta a un ataque de DoS al utilizar el analizador de servicio Mu-4000. Con esta prueba se demuestra la eficacia para mitigar los ataques que exigen más CPU mientras se mantiene la capacidad de administración. Si la GUI muestra una disminución significativa o una falta de respuesta, esto indica que otras funciones centradas en el CPU también pueden verse afectadas. Todos los switches de esta revisión tienen deshabilitada la protección contra DoS en forma predeterminada. Realizamos la prueba en primer lugar con la configuración predeterminada habilitada, y luego con las funciones de seguridad habilitadas.

Las GUI de la serie Cisco SF300 y SG300 no se vieron afectadas, y la utilización de CPU continuó aproximadamente en un 15%, con la protección contra DoS habilitada o deshabilitada.

El Cisco SG200-26 experimentó una alta utilización de CPU de hasta el 89%, y las respuestas de la GUI se aletargaron.

La GUI de SG200-08 no estuvo disponible en absoluto durante el ataque de DoS. Este comportamiento es un problema conocido, dado que el hardware para este modelo carece de compatibilidad con la limitación de velocidad de CPU. Por lo tanto, el switch es vulnerable a un ataque de DoS.

La serie de switches HP E2620 continuó totalmente operativa durante el ataque de DoS en relación con la GUI. La utilización de CPU en E2620-24-PPoE fue del 35% y del 43% en E2620-48-PoE.

La interfaz HP E2520G-24-PoE continuó accesible durante los ataques, con las funciones de protección habilitadas o deshabilitadas. La utilización de CPU fue inferior al 28%.

Los modelos HP E2510 y E2810 no ofrecían funciones de protección y no podía accederse a ninguno de los dos durante los ataques.

Ninguno de los dos switches de la serie HP V estuvieron disponibles durante el ataque. Una vez que finalizó el ataque, se pudo volver a utilizar la GUI web.

Ambos modelos de switch D-Link DES-3052 y DES-3052P ofrecen funciones de protección contra DoS, pero fueron ineficaces en nuestras pruebas. La GUI de administración no respondió durante los ataques, con las funciones de protección habilitadas o deshabilitadas.

El funcionamiento completo de la interfaz de administración se restauró en los switches afectados cuando finalizaron los ataques. Se desconoce por qué las funciones de protección no bloquearon los ataques dirigidos al switch.

## Administración de switch y utilización de CPU

| Proveedor | Modelos    | Estado operativo     | Acceso a la GUI | Utilización de CPU |
|-----------|------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| Cisco     | Serie 300  | Totalmente operativo | Rápido          | 15%                |
|           | SG200-26   | Totalmente operativo | Lento           | 89%                |
|           | SG200-08   | Desconocido          | Inaccesible     |                    |
| HP        | E2620-24   | Totalmente operativo | Rápido          | 35%                |
|           | E2620-48   | Totalmente operativo | Rápido          | 43%                |
|           | E2520G     | Totalmente operativo | Rápido          | 28%                |
|           | E2510      | Desconocido          | Inaccesible     |                    |
|           | E2810      | Desconocido          | Inaccesible     |                    |
|           | Serie V    | Desconocido          | Inaccesible     |                    |
| D-Link    | DES-3052/P | Desconocido          | Inaccesible     |                    |

## 6.0 Facilidad de uso

Todos los switches ofrecían una GUI web con funciones de control y administración. Algunos switches ofrecían más funciones y configuraciones que otros. En la siguiente sección se analizan las diferencias en las interfaces web. También se incluyen detalles sobre la utilización individual de proveedores de las GUI.

### 6.1 Cisco (serie SF300, SG300, SG200)

La familia de switches Cisco tuvo una interfaz web sencilla y organizada. La barra de menú incluía todas las funciones necesarias en categorías de fácil identificación para la configuración. La siguiente captura de pantalla muestra la pantalla Introducción que aparece después del inicio de sesión con la barra de menú.

#### Pantalla Introducción de Cisco



*GUI web de Cisco que muestra las opciones de menú para todas las opciones de configuración.*

Todos los switches Cisco compartían el mismo diseño de interfaz. Se produjo una excepción en una pantalla donde el SG200-08 mostró una utilización de CPU en formato numérico durante promedios de cinco segundos, de un minuto y de cinco minutos. Los demás productos Cisco ofrecieron lecturas numéricas instantáneas e incluyeron un gráfico.

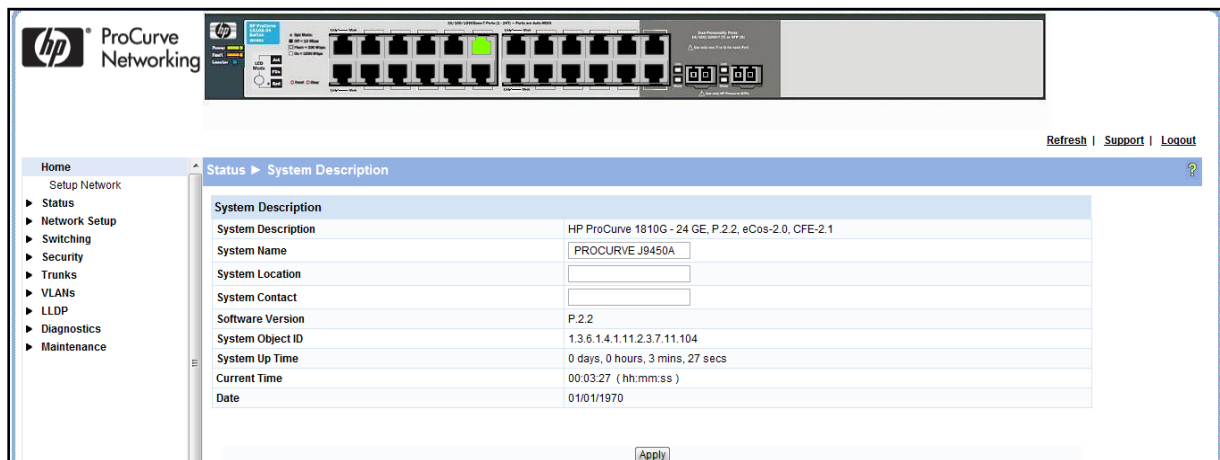
Se examinaron diferentes funciones y sus configuraciones dentro de la interfaz web. La primera fue la configuración de ACL a través de la interfaz GUI. Esta función fue fácil de encontrar e implementar. Las funciones de la GUI permiten al usuario configurar reglas, eliminar reglas anteriores y definir el nivel de prioridad para las reglas programadas del switch. Los switches Cisco fueron los más fáciles de configurar e implementar.

La creación de una nueva VLAN en la interfaz web de Cisco fue fácil e intuitiva. La barra de menú ofrece una sección completa para la administración de VLAN con opciones para crear una VLAN, cambiar las configuraciones predeterminadas, asignar interfaces a diferentes VLAN y más. Esta interfaz fue la más fácil de usar para la configuración y asignación de VLAN al switch.

## 6.2 Hewlett-Packard (serie E2520, E2510, E2620, E2810, V1810G)

Los switches Hewlett-Packard incluyeron tres interfaces web diferentes. Los switches de la serie V, los switches de la familia E2620 y los switches restantes de la serie E tuvieron su propio tipo de GUI web. Los switches de la serie V y E2620 tenían GUI similares actualizadas, fáciles de usar y de navegar. Los switches restantes de la serie E tenían una interfaz completamente diferente que usaba un formato de pestañas. La serie E no ofreció tantas opciones de menú en la pantalla de inicio como los switches serie V y E2620. Para configurar las funciones de la serie E, fue necesario ir a los submenús y pantallas. A continuación, puede verse una captura de pantalla de las tres interfaces.

### Pantalla de inicio de Hewlett-Packard serie V

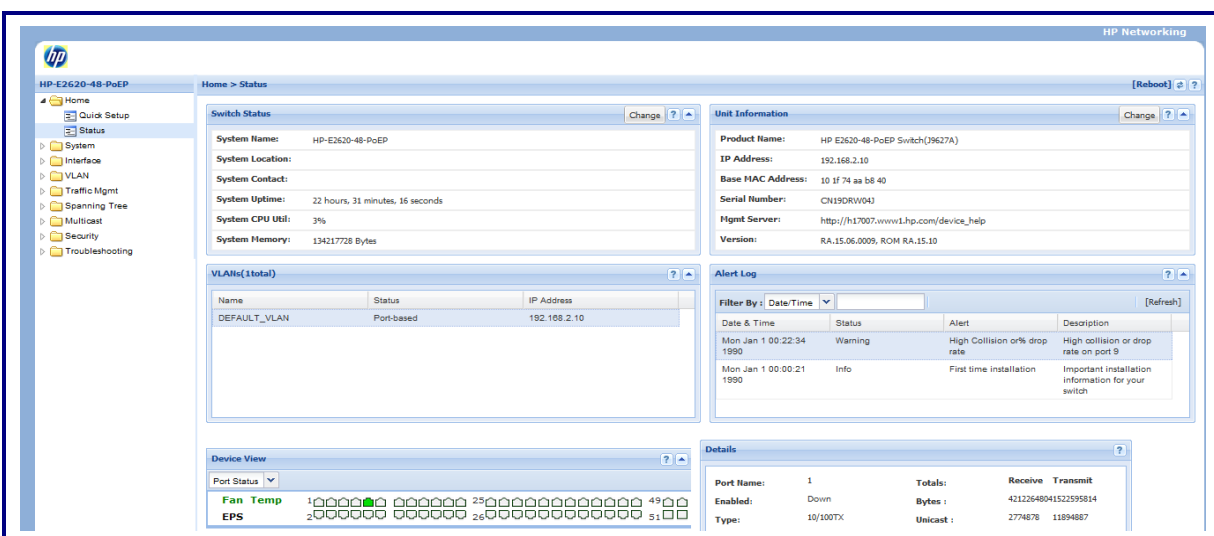


*Pantalla de inicio de la serie V con áreas de entrada de datos y descripción del sistema.*

La GUI de la serie V tiene opciones visibles en la pantalla de inicio y una barra de estado que muestra el estado del puerto de las interfaces. Las opciones de menú de la GUI de la serie E están ocultas hasta que se seleccionan las pestañas apropiadas. La página de inicio de la serie E no muestra el estado de los puertos como lo hacen los switches de serie V y E2620. Si el usuario desea ver el estado del puerto en la GUI de la serie E, debe dirigirse a un submenú de estado.

La configuración de VLAN en los switches de la serie V fue relativamente fácil. La GUI ofrece una categoría VLAN en una barra de menú lateral. En la sección de menú, pueden agregarse, eliminarse o editarse las VLAN.

## Pantalla de estado Hewlett-Packard serie E2620

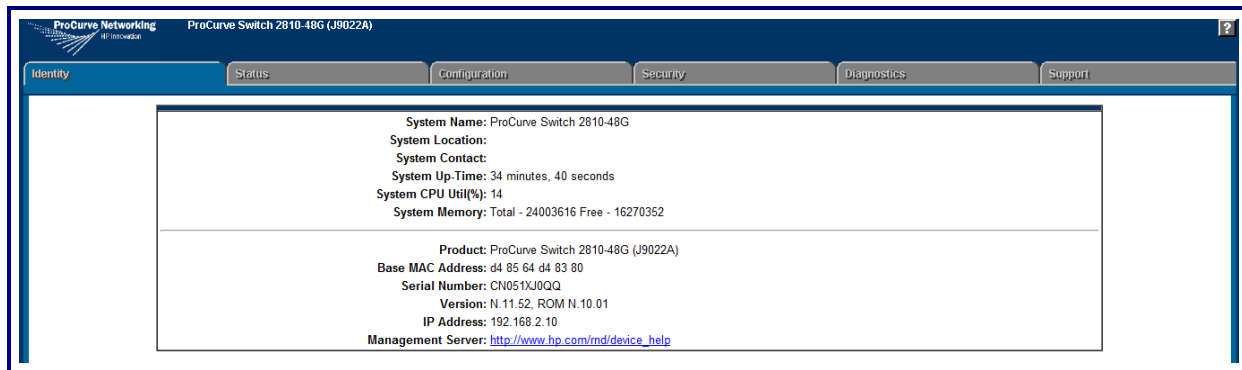


*Pantalla de inicio serie HP E2620 que muestra la utilización de CPU y memoria, información de dirección MAC y números de versión.*

Los switches serie E2620 tienen una GUI similar a la de la serie V. Puede accederse a las opciones tales como administración de VLAN, árbol de expansión y multidifusión, y configurarlas en la misma pantalla sin tener que ir a los submenús. La GUI tiene un gráfico de estado de puertos en la sección de estado, que permite a los administradores identificar de forma sencilla los puertos activos. Las secciones desplegables en cualquier página constituyen una función única que permite a los usuarios ocultar o mostrar secciones definidas

No pudieron realizarse las configuraciones de ACL en la GUI de los dos switches serie E2620 y solo pudieron realizarse en la CLI. La tabla de direcciones MAC solo puede verse en la CLI.

## Pantalla de identidad de Hewlett-Packard serie E



*Pantalla de identidad serie HP E que muestra la utilización de CPU y memoria, información de dirección MAC y números de versión.*

No todos los modelos de Hewlett-Packard probados admiten configuraciones de ACL. Las configuraciones de ACL no están disponibles en la GUI y solo puede accederse a estas a través de la CLI.

La configuración de las VLAN en la serie E requiere que el usuario seleccione las pestañas de configuración. Al seleccionar la opción de configuración de VLAN, un usuario puede agregar o quitar las VLAN de dicha pantalla.

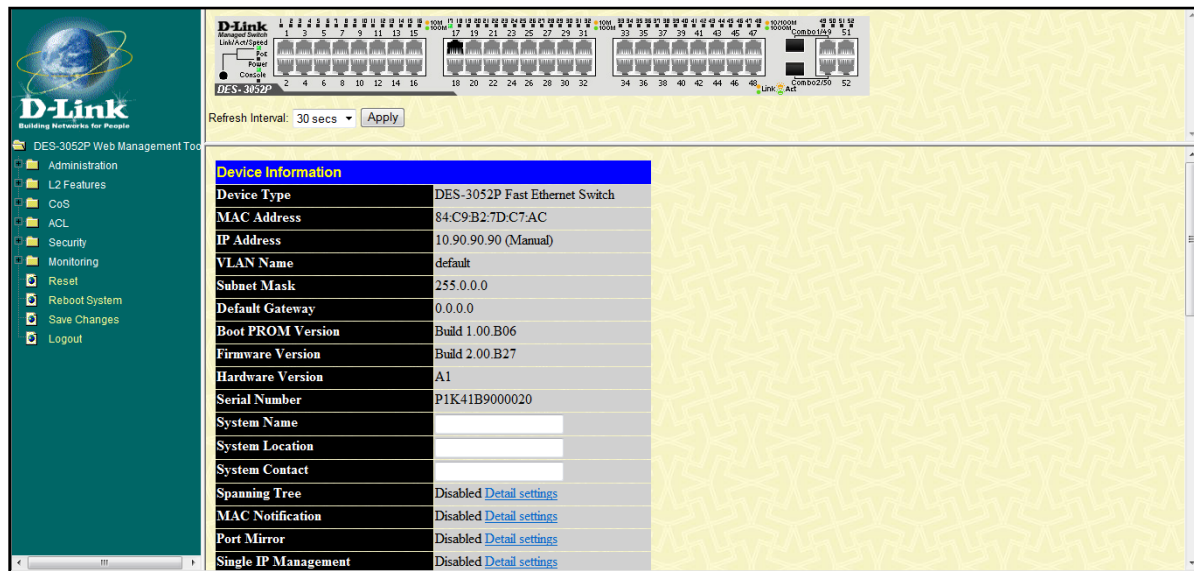
En general, los switches Hewlett-Packard serie V y E2620 fueron mucho más fáciles de configurar que los switches serie E. Los switches serie V tienen una GUI intuitiva que facilita la configuración. Los switches serie E tienen una GUI moderadamente sencilla, pero muchas funciones se encuentran anidadas en submenús.

### 6.3 D-Link (serie DES-3052, DES-3052P)

A diferencia de los demás proveedores, solo pudo accederse a la GUI de D-Link con Internet Explorer y Firefox. La barra de menú lateral no se cargó de forma correcta al usar el explorador web Chrome. El tiempo de carga de la interfaz web fue más lento que el de los demás proveedores en esta prueba.

La imagen de estado de puertos fue una herramienta útil en la identificación rápida de los puertos presentes. Esto ayuda a un administrador a identificar rápidamente qué puertos del switch están disponibles, en lugar de ir físicamente al switch y verificar los puertos.

#### Pantalla de inicio de D-Link



*Pantalla de inicio con estado de puerto, dirección IP, dirección MAC y números de versión.*

Al intentar configurar las ACL en el switch, fue sencillo encontrar la opción en la interfaz GUI. En la barra de menú, hay una categoría completa de ACL que permite al usuario programar las reglas de ACL individuales y eliminar las reglas que ya no son necesarias.

Después de realizar cambios en la configuración del switch, fue sencillo guardar la configuración de una opción en el panel lateral. Nos agradó que se ubicaran las opciones de restablecimiento, reinicio del sistema y cierre de sesión en la raíz para un acceso sencillo.

Al igual que con los demás proveedores, configuramos las opciones VLAN. Las VLAN fueron relativamente fáciles de configurar en los switches D-Link, una vez que se descubrió la sección en la sección de funciones L2.

## 6.4 Resumen de facilidad de uso

Todos los switches incluidos en este informe incluyeron interfaces web a las que puede accederse desde un explorador web para la configuración. Algunas de las diferencias principales entre los proveedores entraron en juego al tratar la facilidad de uso real. En general, las interfaces de los switches Cisco fueron las más fáciles de usar, estaban actualizadas y eran rápidas e intuitivas. En ningún punto durante el proceso de configuración tuvimos que buscar una opción que necesitáramos. Los encabezados de las secciones estaban redactados lógicamente y facilitaban la ubicación de funciones específicas al configurar el switch.

**Tabla de resumen de facilidad de uso**

|                            | Cisco             | HP                                   | D-Link    |
|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------|
| Facilidad de uso de la GUI | 5                 | 3                                    | 3         |
| ACL                        | GUI y CLI         | CLI                                  | GUI y CLI |
| Capacidad de respuesta     | 5                 | 4                                    | 3         |
| Vista de tabla MAC         | GUI y CLI         | Serie V - GUI y CLI<br>Serie E - CLI | GUI y CLI |
| Explorador*                | IE, FF,<br>Chrome | IE, FF, Chrome                       | IE, FF    |

*La facilidad de uso se puntuó en una escala del 1 al 5, donde el 1 indicaba el más difícil y el 5, el más fácil. La capacidad de respuesta de la GUI se puntuó en una escala del 1 al 5, donde el 1 indicaba el más lento y el 5, el más rápido.*

*\*IE: Internet Explorer, FF: Firefox.*

Mientras se realizaban las configuraciones, iniciamos sesión en la GUI para buscar estadísticas en el switch como, por ejemplo, cuántas direcciones MAC se almacenaban en ese momento en la tabla y cuál era la utilización de CPU mientras se realizaba la prueba.

Los switches D-Link y Cisco ofrecían la posibilidad de ver el número de direcciones MAC en la tabla de direcciones y ver qué puertos tenían asignados. Los switches HP solo ofrecían esta capacidad en la serie V.

Al tratar con los switches HP serie E, tuvimos que usar la interfaz CLI para imprimir una lista de direcciones MAC a través de la línea de comandos y hacer que esta produzca un archivo de registro. Esto demostró ser muy engorroso cuando intentamos compilar una lista de direcciones MAC y compararla con el tamaño de tabla publicado en la hoja de datos. En general, los switches suministraron una proporción correcta de actualizaciones de estado y registros accesibles directamente desde la GUI.

## 7.0 Funciones esenciales

Esta revisión de switches también analizó las funciones y características de cada switch. Las hojas de datos se usaron para compilar esta información y se resumen a continuación.

### Funciones de los switches

|                                    | Cisco     |           | HP              |         | D-Link   |           |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|---------|----------|-----------|
| Funciones                          | Serie 200 | Serie 300 | Serie E         | Serie V | DES-3052 | DES-3052P |
| IGMPv3                             | No        | Sí        | Sí              | No      | No       | No        |
| Limitación de velocidad de ingreso | Sí        | Sí        | E2620           | No      | Sí       | Sí        |
| Moldeado saliente                  | No        | Sí        | No              | No      | Sí       | Sí        |
| Duplicación de VLAN                | Sí        | Sí        | No              | No      | No       | No        |
| Multidifusión MAC                  | No        | Sí        | No              | No      | No       | No        |
| VLAN de MAC                        | No        | Sí        | Sí              | No      | No       | No        |
| IPv6                               | Sí        | Sí        | E2520G<br>E2620 | No      | No       | No        |
| ACL de IPv6                        | No        | Sí        | No              | No      | No       | No        |
| IPv6 a IPv4                        | Sí        | Sí        | E2620           | No      | No       | No        |
| Indagación MLD                     | Sí        | Sí        | E2620           | No      | Sí       | Sí        |
| ACL granulares                     | No        | Sí        | E2620           | No      | Sí       | Sí        |
| Protección contra DoS              | No        | Sí        | E2520G          | Sí      | Sí       | Sí        |

Los switches Cisco admitieron una variedad de funciones, que incluyen IGMPv3, limitación de velocidad de ingreso, moldeado saliente, duplicación de VLAN, multidifusión MAC, VLAN de MAC, indagación MLD, protección contra DoS y compatibilidad con IPv6. La compatibilidad con IPv6 incluyó la capacidad de enlazar IPv6 a través de IPv4 con ISATAP (Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol, protocolo de direccionamiento automático de túnel dentro de un sitio). Tener todas estas funciones y características disponibles en los switches para pymes ayuda a los administradores a realizar la administración, solucionar problemas y asegurar sus redes sin tener que comprar equipos adicionales. Luego los switches se someten a pruebas futuras en virtud de su compatibilidad con IPv6.

Los switches HP y D-Link admitieron la protección contra DoS, que reduce los ataques de seguridad que podrían impedir el funcionamiento del switch. Sin embargo, no todos admitieron IPv6 en su versión de firmware actual. Si una compañía necesita migrar a IPv6, debería esperar una versión nueva de firmware o comprar equipos nuevos.

## 8.0 Eficacia de la energía

Se midió el uso de la energía de los 15 switches bajo carga completa. Se probaron los switches con funciones ecológicas o de ahorro de energía con las funciones ecológicas habilitadas y deshabilitadas. En esta sección se muestra el uso de energía y luego se lo compara con el uso mientras las funciones ecológicas estaban habilitadas.

### Alimentación con funciones de ahorro de energía

| Configuración              | Modelo           | Uso de energía        |                       |      |                 |
|----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|------|-----------------|
|                            |                  | Sin ahorro de energía | Con ahorro de energía | EEE  | Menos utilizado |
| 10/100 de 24 puertos       | Cisco SF300-24   | 15.3                  | 15.3                  | n/d  | √               |
|                            | HP E2620-24-PPoE | 27.4                  | N/D                   | n/d  |                 |
| 10/100 de 48 puertos       | Cisco SF300-48P  | 45.3                  | 45.3                  | n/d  |                 |
|                            | HP E2620-48-PoE  | 43.7                  | N/D                   | n/d  |                 |
|                            | D-Link DES-3052  | 20.3                  | N/D                   | n/d  | √*              |
|                            | D-Link DES-3052P | 55.2                  | N/D                   | n/d  |                 |
| Gigabit de 24 o 48 puertos | Cisco SG200-26   | 19.3                  | 18.6                  | 17.2 | √               |
|                            | Cisco SG300-28   | 20.7                  | 20                    | 18.7 |                 |
|                            | HP V1810G-24     | 21.8                  | 20.6                  | n/d  |                 |
|                            | HP E2520G-24-PoE | 35.8                  | N/D                   | n/d  |                 |
| Gigabit de 48 o 52 puertos | Cisco SG300-52   | 44.8                  | 43.3                  | 41.1 | √               |
|                            | HP E2510G-48     | 102.4                 | N/D                   | n/d  |                 |
|                            | HP E2810-48G     | 103.6                 | N/D                   | n/d  |                 |
| Gigabit de 8 puertos       | Cisco SG200-08   | 7.4                   | 7.1                   | n/d  | √               |
|                            | HP V1810G-8      | 7.9                   | 7.3                   | n/d  |                 |

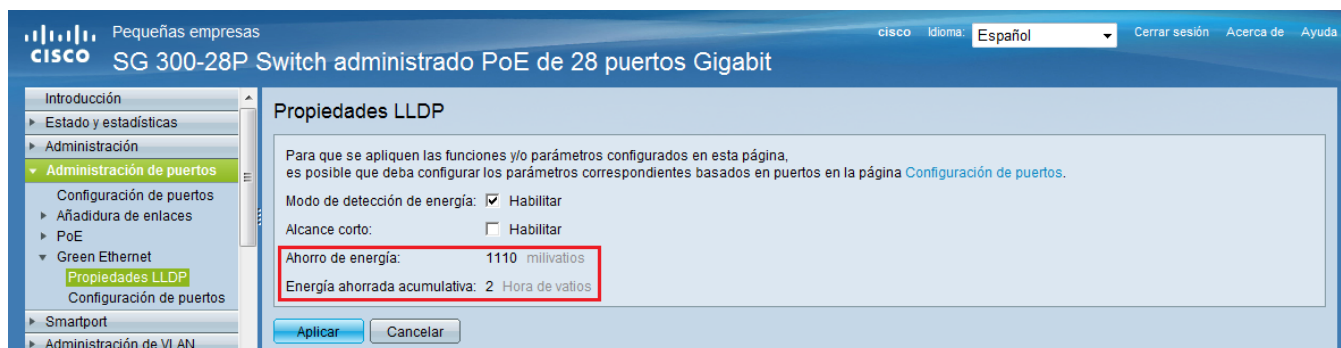
*Alimentación utilizada con las funciones de ahorro de energía habilitadas y deshabilitadas. Los vatios se registraron durante la carga del switch con tráfico de procesamiento de malla completa a un tamaño de trama de 512 bytes. El ahorro de energía osciló entre 0 y 1,5 vatios. Los switches serie HP E y dos switches D-Link no admitieron ninguna función de ahorro de energía.*

*\* El switch D-Link DES-3052 fue el único en esta categoría sin ventilador y con diseño sin PoE.*

No todos los switches tienen funciones de ahorro de energía. Todos los switches Cisco probados tienen funciones de ahorro de energía que podrían alternar entre encendido y apagado.

Los switches Cisco incluían varias funciones diferentes. La primera es la función Alcance corto, que ahorra energía cuando la longitud de los cables usados en el switch es inferior a los 10 metros. Nuestra prueba se realizó con longitudes de cable de 4,26 metros que nos permitieron utilizar la función Alcance corto. De esta manera se ahorra energía al permitir que el switch reduzca la cantidad de energía necesaria cuando la longitud del cable es inferior a 10 metros, dado que los cables más largos requieren más energía para transmitir los datos.

## Cálculo del ahorro de energía



*Los switches Cisco admiten una función que calcula el ahorro de energía y el ahorro de energía acumulada. Esta función no está disponible cuando **EEE** está habilitado.*

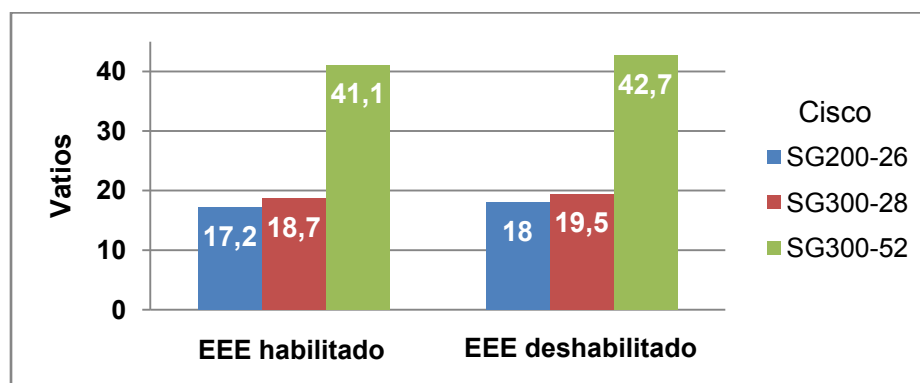
Otra función de Cisco es el modo de Ethernet para uso eficiente de energía IEEE 802.3az, que interrumpe la alimentación del transmisor cuando el puerto está inactivo o el tráfico está congestionado. Los switches HP y D-Link evaluados en esta comparación no admiten esta función.

Para probar la función de ahorro de energía de EEE, se conectaron el primero y el último puertos al generador de tráfico Ixia XM12, mientras que el resto de los puertos se conectaron en forma serpenteante. Por ejemplo, los puertos 2 y 3 se configuraron en la misma VLAN, mientras que el puerto 3 se conectó de forma externa al puerto 4 con un cable cruzado. Esto permite que todos los puertos del switch vean el ingreso de la misma ráfaga de tráfico en el primer puerto y la salida en el último puerto. Esta configuración se realizó de acuerdo con las notas técnicas publicadas por Cisco e Intel en 2011.

Se configuró el generador de tráfico Ixia para simular los usuarios de equipos portátiles o de escritorio para los cuales EEE está optimizado. El patrón de datos incluía tráfico congestionado con una baja utilización de enlaces del 10%. Cada ráfaga de tráfico incluía 100 000 paquetes de 64 bytes, con un intervalo entre paquetes de 100 milisegundos, y las ráfagas tenían lugar cada 100 milisegundos.

Los modelos Cisco SG200-26, SG300-28 y SG300-52 admitieron la función EEE, y se probaron para comparar el consumo de energía con EEE habilitado y deshabilitado. Observamos que el SG200-26 ahorraba un 4,5% de energía con EEE habilitado, el SG300-28 ahorraba un 4,10% y el SG300-52 ahorraba un 4%.

## Consumo de energía de EEE



*Comparación de switches Cisco con capacidad EEE que muestra la reducción de energía cuando EEE está habilitado.*

Los switches HP admiten las funciones de ahorro de energía que permiten la desactivación de los indicadores LED en los puertos después de un período de tiempo definido. Esta función permitió a los switches HP ahorrar hasta 1,2 vatios en comparación con la energía usada con esta función deshabilitada.

Mientras que los switches D-Link incluidos en este estudio no presentaban funciones de ahorro de energía, el modelo DES-3052 tiene un diseño sin ventilador que reduce la cantidad de energía necesaria para ejecutar el switch.

Hay otros modelos de switches D-Link disponibles que admiten las opciones de ahorro de energía.

## 9.0 Escalabilidad y capacidad

Se comparó la capacidad de los switches concentrando la atención en el número de rutas IP estáticas, ACL y VLAN configurables, así como el tamaño máximo de tabla MAC. Las capacidades variaron según el switch y el proveedor.

Las tablas MAC, ACL y VLAN son compatibles con los switches de capa 2, mientras que las rutas IP solo son compatibles con los switches de capa 3.

### Capacidad del switch

| Configuración              | Modelo           | Capa 2              |      | Capa 3        |          |
|----------------------------|------------------|---------------------|------|---------------|----------|
|                            |                  | Tamaño de tabla MAC | VLAN | Reglas de ACL | Rutas IP |
| 10/100 de 24 puertos       | Cisco SF300-24   | 16 000              | 4000 | 512           | 32       |
|                            | HP E2620-24      | 16 000              | 512  | 2048          | 256      |
| 10/100 de 48 puertos       | Cisco SF300-48P  | 16 000              | 4000 | 512           | 32       |
|                            | HP E2620-48      | 16 000              | 512  | 2048          | 256      |
|                            | D-Link DES-3052  | 8000                | 200  | 256           | ND       |
|                            | D-Link DES-3052P | 8000                | 200  | 256           | ND       |
| Gigabit de 24 o 28 puertos | Cisco SG200-26   | 8000                | 256  | ND            | ND       |
|                            | Cisco SF300-28   | 16 000              | 4000 | 512           | 32       |
|                            | HP V1810G-24     | 8000                | 64   | ND            | ND       |
|                            | HP E2520G-24     | 8000                | 256  | ND            | ND       |
| Gigabit de 48 o 52 puertos | Cisco SF300-52   | 16 000              | 4000 | 512           | 32       |
|                            | HP E2510G-48     | 8000                | 64   | ND            | ND       |
|                            | HP E2810-48G     | 8000                | 256  | 96            | ND       |
| Gigabit de 8 puertos       | Cisco SG200-08   | 8000                | 128  | ND            | ND       |
|                            | HP V1810G-8      | 8000                | 64   | ND            | ND       |

*El tamaño de tabla MAC osciló entre 8000 y 16 000, y las reglas de ACL oscilaron entre 96 y 512; las VLAN oscilaron entre 64 y 4000, y las rutas IP oscilaron entre 16 y 32 en todos los switches.*

Las series HP E2510, E2520 y V no admiten las rutas IP, dado que no son necesarias en los switches de capa 2. La falta de compatibilidad con ACL indica que se ubican en la categoría de switches inteligentes (switches administrados con funciones limitadas) en lugar de switches totalmente administrados.

## 10.0 Costo de propiedad Precios normalizados

El precio por gigabit se calculó tomando el rendimiento y dividiéndolo por el precio de lista del switch.

Los switches se agruparon en categorías similares para la comparación. El cuadro a continuación muestra los 15 switches con su precio por gigabit, con más facilidad.

### 10.1 Comparación de precio por gigabit

| Gig sin PoE    |               | Puertos | Precio por gigabit |
|----------------|---------------|---------|--------------------|
| Cisco          | SG200-08      | 8       | \$1,96             |
|                | SG200-26      | 26      | \$0,64             |
|                | SG300-28      | 28      | \$3,06             |
|                | SG300-52      | 52      | \$3,10             |
| HP             | V1810G-08     | 8       | \$3,04             |
|                | V1810G-24     | 24      | \$1,90             |
|                | E2510G-48     | 48      | \$4,55             |
|                | E2810-48G     | 48      | \$3,41             |
| Gig PoE        |               | Puertos | Precio por gigabit |
| HP             | E2520G-24-PoE | 24      | \$9,10             |
| Sin PoE 10/100 |               | Puertos | Precio por gigabit |
| Cisco          | SF300-24      | 24      | \$4,98             |
| D-Link         | DES-3052      | 48      | \$9,50             |
| PoE 10/100     |               | Puertos | Precio por gigabit |
| Cisco          | SF300-48P     | 24      | \$16,88            |
| D-Link         | DES-3052P     | 48      | \$18,10            |
| HP             | E2620-24-PPoE | 24      | \$15,35            |
|                | E2620-48-PoE  | 48      | \$34,70            |

*El costo de switch por gigabit osciló entre \$0,64 y \$34,70. Cisco tuvo el menor precio, si se considera solo el precio por gigabit.*

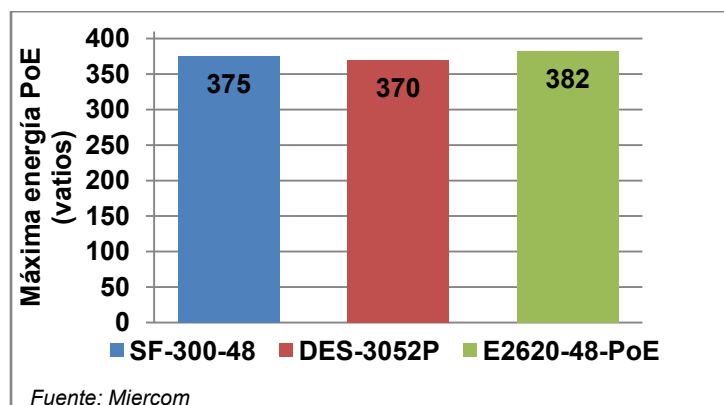
## 10.2 Costo de switch por vatio de PoE

Costo de propiedad con precios normalizados

El costo de switch por vatio de PoE se calculó al tomar los vatios de PoE de la información de la hoja de datos y publicar los precios de mercado. Para obtener un valor numérico, dividimos el costo de switch por el presupuesto de PoE (número de vatios asignado para el uso de PoE). El valor de un switch aumenta cuando puede utilizarse mayor energía PoE.

Se seleccionaron los switches con 48 y 52 puertos para la comparación entre sí. No incluimos los switches de 24 puertos en la comparación, ya que no producen tantos vatios hacia sus puertos PoE como los switches de 48 y 52 puertos.

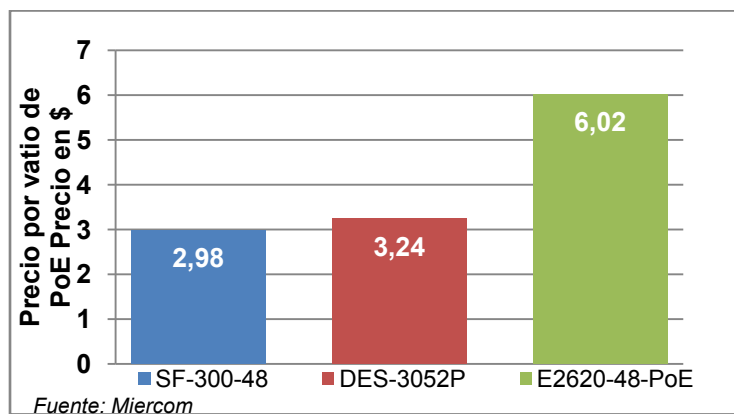
### Máxima energía PoE



*Máxima energía PoE suministrada por cada switch en todos los puertos.*

Mediante el uso de las hojas de datos del proveedor del switch, obtuvimos los máximos vatios publicados que un switch puede suministrar para PoE. Esto se utilizó para calcular el costo de switch por vatios de PoE. Este precio de costo no refleja ningún costo de consumo de energía.

### Precio por vatio de PoE



*Cisco tiene el menor precio de switch a \$2,98 por vatio de PoE.*

## 11.0 Lo esencial

Se recopilaban ciertos datos interesantes durante esta revisión. En general, los switches Cisco tuvieron un rendimiento mejor o igual que los demás switches. Si nos concentramos en el aprendizaje de MAC, el firmware del switch serie Cisco 300 duplicó el tamaño de tabla de direcciones MAC a 16 000, mientras mantuvo la utilización de CPU en un valor inferior al 11%. Los switches serie HP E2620 también anunciaron alcanzar 16 000 direcciones MAC, pero en nuestra prueba alcanzaron hasta 15 931 con una utilización de CPU del 25%.

### Resumen de switches

|                                       | Cisco     |           | HP        |                             | D-Link   |           |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|----------|-----------|
| Capacidad                             | Serie 200 | Serie 300 | Serie V   | Serie E                     | DES-3052 | DES-3052P |
| Tamaño de tabla MAC                   | 8 K       | 16 K      | 8 K       | Serie E: 8 K<br>E2620: 16 k | 8 K      | 8 K       |
| VLAN                                  | 256       | 4 K       | 64        | Serie E: 256<br>E2620: 512  | 200      | 200       |
| ACL                                   | N/D       | 512       | N/D       | Serie E: 254<br>E2620: 2048 | 256      | 256       |
| Rutas IP                              | N/D       | 32        | N/D       | Serie E: 16<br>E2620: 256   | N/D      | N/D       |
| Compatibilidad con transición de IPv6 | Sí        | Sí        | No        | Sí                          | No       | No        |
| Energía                               |           |           |           |                             |          |           |
| Capacidades de ahorro de energía      | Sí        | Sí        | Sí        | No                          | No       | No        |
| EEE                                   | Sí        | Sí        | No        | No                          | No       | No        |
| Consumo de energía                    | Bajo      | Bajo      | Moderado  | Alto                        | Moderado | Moderado  |
| Interfaz del usuario                  |           |           |           |                             |          |           |
| Uniformidad de la GUI                 | Sí        | Sí        | Sí        | No                          | Sí       | Sí        |
| Facilidad de uso                      | Alta      | Alta      | Alta      | Media                       | Media    | Media     |
| Compatibilidad del explorador         | IE, FF, C | IE, FF, C | IE, FF, C | IE, FF, C                   | IE, FF   | IE, FF    |

*Resultados del resumen de todos los switches probados en la revisión.  
IE: Internet Explorer, FF: Firefox, C: Chrome.*

Cisco tiene una GUI actualizada que facilita la navegación y configuración de los parámetros requeridos. La interfaz Cisco realizó la carga en varios exploradores, tuvo una respuesta rápida con los tiempos de carga y fue muy intuitiva; prácticamente no requirió tiempo inactivo durante la búsqueda de opciones.

Los switches D-Link tuvieron la interfaz más desactualizada de los tres proveedores. La interfaz de D-Link no mostró adecuadamente el uso del explorador Chrome, tuvo un tiempo de carga muy lento y, en general, no fue tan intuitiva como la interfaz de Cisco.

La interfaz web de switches HP no tuvo una función constante en los switches serie E o V. Los switches de la serie E tampoco mostraron las tablas MAC en la GUI. Dicha función requería el acceso a la interfaz de línea de comandos.

Los switches Cisco SMB gigabit y 10/100 no tuvieron pérdida de trama al enviar tráfico de procesamiento de malla completa. Todos los demás switches incluidos en este informe tuvieron una pérdida de trama mínima entre 0% y 0,002%.

Cisco admitió más funciones y características en comparación con los otros proveedores. Tener incorporadas estas funciones adicionales reduce la necesidad de comprar otro equipo y comprueba que se realizarán pruebas futuras de compatibilidad con IPv6.

Asimismo, los switches Cisco tuvieron el menor costo de switch por gigabit en comparación con todos los demás switches de la competencia que se probaron. Hewlett-Packard tuvo el mayor costo de switch por gigabit a \$34,70. Los dos switches D-Link se ubicaron en un rango medio a \$9,50 y \$18,10.

Por último, los switches Cisco tuvieron opciones de energía o de ahorro de energía disponibles en todos los modelos incluidos en este informe, lo que contribuyó a un menor consumo general de energía. Los switches Cisco pudieron ahorrar energía mediante la opción de cable de Alcance corto, así como compatibilidad de EEE. Los switches D-Link no incluyeron ninguna función que pudiera ahorrar energía o reducir el uso de vatios. Sin embargo, sus switches funcionan sin ventiladores, lo que reduce la cantidad de energía necesaria para ejecutar el switch. Los switches Hewlett-Packard suministraron opciones de ahorro de energía en los switches serie V, pero no en los switches serie E.

Los productos Cisco tuvieron un mejor desempeño general en comparación con los demás switches analizados aquí. Suministraron una interfaz sencilla e intuitiva, e incluyeron opciones de ahorro de energía para reducir los costos de energía con los switches en funcionamiento. Esta combinación de diseño con muchas funciones y alto rendimiento los convierte en una opción de valor para los clientes de pymes.

## 12.0 Aplicabilidad de los resultados de las pruebas

Las pruebas incluidas en este informe están diseñadas para su reproducción por parte de clientes que deseen recrearlas con el equipo de medición y las pruebas correspondientes. Los clientes actuales o futuros que estén interesados en repetir estos resultados pueden ponerse en contacto a través de [reviews@miercom.com](mailto:reviews@miercom.com) para obtener detalles sobre las configuraciones aplicadas al dispositivo a prueba y las herramientas de prueba usadas en esta evaluación. Miercom recomienda que los clientes realicen su propia revisión de análisis de necesidades con nosotros u otro servicio de asesoría de redes y realicen pruebas específicas del entorno previsto para la implementación del equipo nuevo.

Este informe fue patrocinado por Cisco Systems, Inc., y todos los datos incluidos se obtuvieron en forma total e independiente como parte de la Evaluación del sector de switch Ethernet Miercom en la cual todos los proveedores tienen iguales oportunidades de participar en la metodología de prueba y contribuir con esta. Todos los proveedores involucrados en estas pruebas tuvieron la oportunidad de representar sus productos, y aún tienen la oportunidad de participar activamente en la Evaluación del sector y desafiar cualquier descubrimiento.