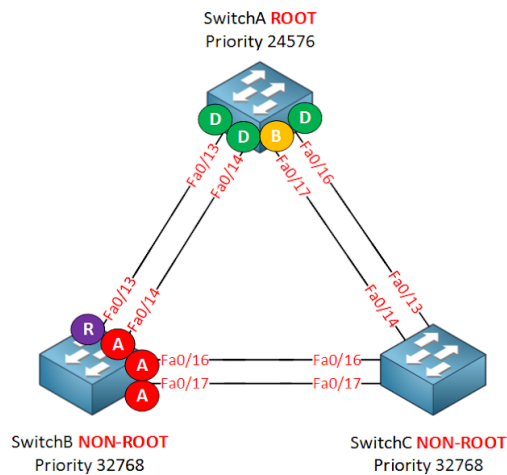


## Conmutadores y Redes inalámbricas

### “Act. 4.1 Investigación STP”



**Alumno:** Nango Ponce Manuel de Jesus

**Grupo:** 7M

**Matrícula:** A200338

**Docente:** Luis Gutiérrez Alfaro

## ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN.....	2
Spanning Tree Protocol (STP).....	2
¿Cómo funciona el STP?.....	3
Objetivo.....	5
Dispositivos aplicables.....	6
Versión del software.....	7
Estados de los puertos en el Spanning Tree Protocol.....	7
El Root Bridge o puente raíz en el Spanning Tree Protocol.....	8
Ventajas e inconvenientes del Spanning Tree Protocol.....	8
CONCLUSIÓN.....	9
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	9

## INTRODUCCIÓN

En el mundo de las redes informáticas son muchos los protocolos que existen para garantizar que las comunicaciones funcionen de la mejor manera posible. En esta área hay protocolos bastante populares como es el caso del HTTP, SSH, TCP, UDP ... hay otros que no son muy hablados y tienen una importancia enorme!

La siguiente investigación habla acerca del Protocolo de árbol de expansión – Spanning Tree Protocol (STP). La alta disponibilidad de una red informática requiere, en muchas situaciones, que existan equipos redundantes así como conexiones. Sin embargo, el hecho de que existen enlaces/topologías redundantes conlleva a que existan “bucles” en la red, degradando el desempeño de la misma. Con el objetivo de controlar los bucles a nivel de la capa 2 del modelo OSI, se creó el protocolo STP.



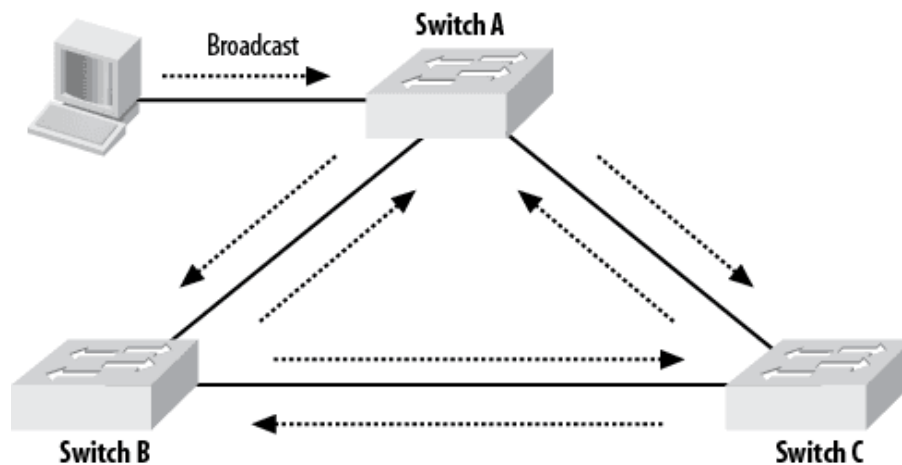
## Spanning Tree Protocol (STP)

El STP, definido por el estándar IEEE 802.1d es un protocolo que funciona en el nivel de la capa 2 del modelo OSI y su principal objetivo es controlar los enlaces redundantes, asegurando el rendimiento de una red.

Como ya se sabe, los switches no filtran los broadcasts y tal situación hace que todos los broadcasts recibidos a una interfaz de un switch sean enviados por otras interfaces, excepto por la interfaz que se ha recibido (flooding), creándose así una tormenta de difusión.

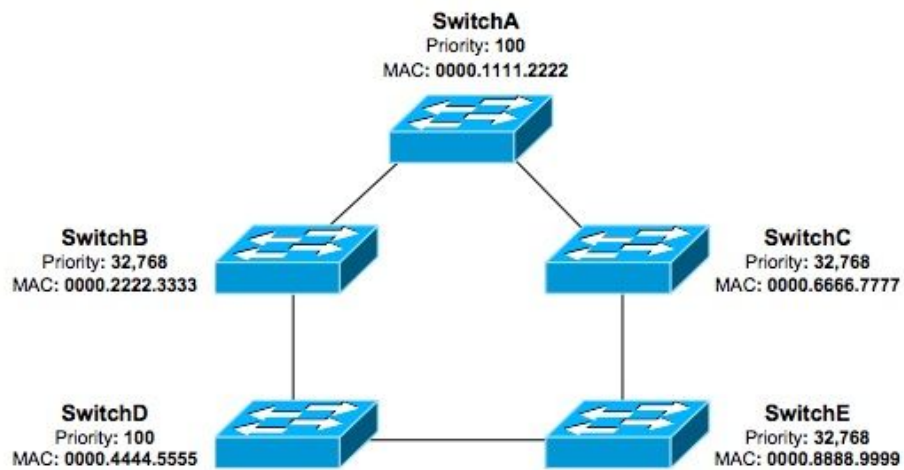
### ¿Cómo funciona el STP?

En términos generales, lo que el STP hace es eliminar lógicamente caminos de comunicación. Para ello el protocolo crea un árbol de switches presentes en la red y elige el switch de referencia, a partir del cual se creará el árbol.

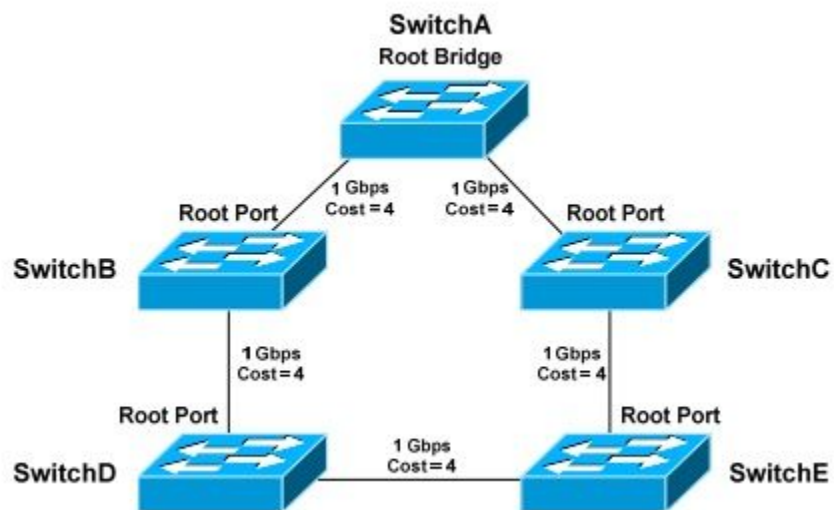


Bajo el protocolo STP, este switch se llama root bridge. La elección del root bridge es hecha con base en una prioridad y también con base en la dirección MAC. En una red sólo puede haber un root bridge.

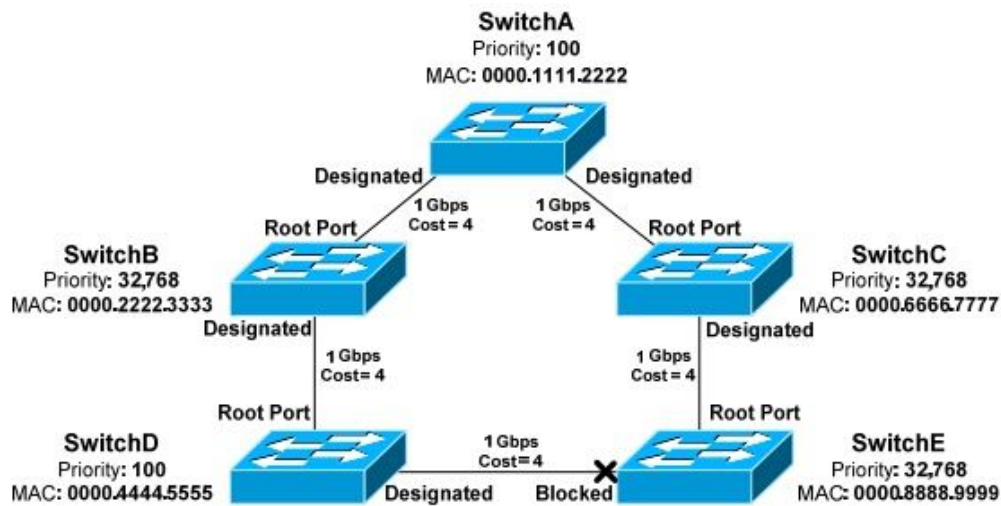
Considerando el ejemplo, SwitchA es elegido como root bridge (puente raíz), ya que es quien tiene menor prioridad (por defecto, la prioridad es 32768) y también la más bajo dirección física (dirección MAC).



A continuación, cada switch, que no es root bridge, define lo que es el root port. Esta interfaz es elegida teniendo en cuenta el menor costo (teniendo como base el ancho de banda) para el root bridge. Esta interfaz se coloca en modo de enrutamiento.



Por cada segmento, se establece un designated bridge. Este será el switch con el menor costo hasta el root bridge (en el ejemplo a seguir es el SwitchD). La interfaz de conexión con el root bridge se encuentra en modo “reenvío”. El puerto del SwitchE se coloca en modo de bloqueo, por lo tanto, bloquea los frames y evitar los bucles (loops) en la red.



## Objetivo

El protocolo de árbol de extensión (STP) protege los dominios de difusión de la capa 2 frente a tormentas de difusión mediante la configuración selectiva de enlaces en modo de espera para evitar bucles. En el modo de espera, estos links dejan de transferir temporalmente los datos del usuario. Después de que la topología cambie, para que la transferencia de datos sea posible, los links se reactivan automáticamente.

Los loops de red se producen cuando hay rutas alternativas entre los hosts. Estos loops hacen que los switches de Capa 2 reenvíen el tráfico a través de la red infinitamente, lo que reduce la eficiencia de la red. STP proporciona una ruta única entre los terminales de una red. Estas rutas eliminan la posibilidad de loops de red. El STP suele configurarse cuando hay links redundantes a un host para evitar el loop de red.

El dispositivo admite las siguientes versiones de protocolo de árbol de extensión:

- STP clásico: proporciona una ruta única entre dos estaciones finales cualesquiera, evitando y eliminando loops.
- STP rápido (RSTP): detecta topologías de red para proporcionar una convergencia más rápida del árbol de extensión. Esto es más efectivo cuando la topología de red está estructurada de forma natural en árbol y, por lo tanto, es posible una convergencia más rápida. RSTP está habilitado de forma predeterminada.
- STP múltiple (MSTP): MSTP se basa en RSTP. Detecta los loops de Capa 2 e intenta mitigarlos impidiendo que el puerto involucrado transmita tráfico. Dado que los loops existen por dominio de Capa 2, puede ocurrir una situación cuando un puerto está bloqueado para eliminar un loop STP. El tráfico se reenviará al puerto que no está bloqueado y no se reenviará ningún tráfico al puerto que está bloqueado. Este no es un uso eficiente del ancho de banda ya que el puerto bloqueado siempre se utilizará.

MSTP resuelve este problema habilitando varias instancias STP, de modo que sea posible detectar y mitigar los loops por separado en cada instancia. Esto permite que un puerto se bloquee para una o más instancias STP pero no se bloquee para otras instancias STP. Si diferentes VLAN están asociadas con diferentes instancias STP, su tráfico se retransmitirá según el estado del puerto STP de sus instancias MST asociadas. Esto se traduce en una mejor utilización del ancho de banda.

## Dispositivos aplicables

Serie Sx300

Serie Sx350

Serie SG350X

Serie Sx500

Serie Sx550X



## Versión del software

1.4.7.06 — Sx300, Sx500

2.2.8.04: Sx350, SG350X, Sx550X

## Estados de los puertos en el Spanning Tree Protocol

El Spanning Tree Protocol distingue entre un total de cinco estados de puerto. Esto evita la formación de un bucle y también garantiza que no se pierda información sobre la topología del árbol. Los distintos estados son los siguientes:

- **Forwarding:** los puertos listados como forwarding pueden reenviar tramas, aprender direcciones y recibir, procesar y transmitir unidades de datos de protocolo de puente.
- **Blocking:** los puertos configurados como blocking descartan tramas y no aprenden direcciones, pero reciben y procesan unidades de datos de protocolo de puente.
- **Listening:** los puertos de escucha o listening descartan tramas, no aprenden direcciones, pero reciben, procesan y transmiten unidades de datos de protocolo de puente.
- **Learning:** los puertos de aprendizaje o learning descartan tramas pero aprenden direcciones y reciben, procesan y transmiten unidades de datos de protocolo de puente.
- **Disabled:** los puertos marcados como desactivados o disabled descartan tramas, no aprenden direcciones y no pueden recibir ni procesar unidades de datos de protocolo de puente.

Si el Spanning Tree Protocol está activado, cada puerto pasa secuencialmente por los estados de blocking, listening, learning y forwarding.



## El Root Bridge o puente raíz en el Spanning Tree Protocol

El primer paso del Spanning Tree Protocol es seleccionar un puente raíz que actúe como punto de partida del árbol de expansión. A continuación, el algoritmo amplía las rutas individuales activando o desactivando puertos. La configuración solo puede modificarse y los temporizadores reajustarse a través del puente raíz.

**Hello Timer:** el temporizador define el periodo de tiempo entre dos unidades de datos de protocolo de puente, normalmente dos segundos.

**Forward Delay:** el segundo temporizador determina el tiempo en los estados de listening y learning, que es de 30 segundos.

**Maximum Age:** el tercer temporizador se llama Maximum Age y determina durante cuánto tiempo mantiene un puerto la información de configuración. El valor por defecto es de 20 segundos.

## Ventajas e inconvenientes del Spanning Tree Protocol

La principal ventaja del Spanning Tree Protocol es que evita la congestión o las interferencias dentro de una red ya que se excluyen los bucles y se evitan las rutas paralelas. Otra mejora evidente para la red es que identifica la conexión más corta. El principal inconveniente del Spanning Tree Protocol es el largo tiempo de maniobra, que juega a favor de los posibles atacantes. Sin embargo, la introducción del Rapid Spanning Tree Protocol y del Multiple Spanning Tree Protocol, en los que se pueden crear varios árboles de expansión independientes dentro de una misma LAN, minimiza estos tiempos de inactividad protegiendo así la red de posibles ataques.

## CONCLUSIÓN

El tema de este documento es el Spanning Tree Protocol, un método que evita la formación de bucles y rutas paralelas en redes Ethernet, mediante la creación de un árbol de expansión que selecciona la mejor conexión posible entre dos puntos<sup>12</sup>. El documento explica el funcionamiento, los beneficios y los inconvenientes del protocolo STP, así como las mejoras introducidas por versiones más avanzadas como el Rapid Spanning Tree Protocol y el Multiple Spanning Tree Protocol. El documento también describe los conceptos básicos de las unidades de datos de protocolo de puente, los estados de puerto y los temporizadores que intervienen en el proceso.

## FUENTES DE INFORMACIÓN:

1. Cisco. (2018). Configurar los parámetros STP en un switch a través de la CLI [Configurar los parámetros STP en un switch a través de la CLI]. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/smb/switches/cisco-small-business-300-series-managed-switches/smb5760-configure-stp-settings-on-a-switch-through-the-cli.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/smb/switches/cisco-small-business-300-series-managed-switches/smb5760-configure-stp-settings-on-a-switch-through-the-cli.html)
2. CCNA desde cero. (2021). Protocolo de árbol de expansión o Spanning Tree Protocol (STP). Cómo funciona [Protocolo de árbol de expansión o Spanning Tree Protocol (STP). Cómo funciona]<sup>3</sup>. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://ccnadesdecero.es/spanning-tree-protocol-stp-como-funciona/>
3. IONOS. (2021). Spanning Tree Protocol: cómo funciona el protocolo de árbol de expansión [Spanning Tree Protocol: cómo funciona el protocolo de árbol de expansión]. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://www.ionos.mx/digitalguide/servidores/know-how/spanning-tree-protocol/>