

Enrutamiento: Conceptos Fundamentales.

Sabemos que la red más grande de todas, hablamos de **Internet**, es una inmensa colección de redes más pequeñas interconectadas entre sí. También sabemos que la información, antes de que se envíe a través de estas redes, es dividida en cientos de miles de unidades llamadas, más comúnmente, "**paquetes**".

¿Pero... cómo es que puedo ver en mi pantalla, una página web perteneciente a un servidor, el cual quizás se encuentre a medio mundo de distancia de donde se encuentra mi PC?... PC?...

Y no me refiero al proceso de **DNS**, en donde una dirección web, como ser **www.website.com**, es traducida a una dirección **IP**. Lo que quiero decir es, ¿cómo es que un host dentro de una red, sabe cómo encontrar a otro host ubicado en otra red diferente?

Piénsalo; Imagínate que estás en, por ejemplo ... Argentina, leyendo un periódico digital de Alemania, ¿cómo es tu PC, capaz de encontrar este servidor web, que es un host en otra red en algún lugar de Alemania?... por ende, ¿Cómo sabe este servidor web en Alemania, encontrar tu PC, la cual se encuentra dentro de tu red doméstica en Argentina?

¿Se entiende lo que intento decir?, estas son dos redes independientes que no están conectadas entre sí. Estoy seguro de que hay decenas, o cientos o incluso miles de otras redes entre tu red doméstica y esta otra red en Alemania ... ¿cómo lo hacen entonces ?

Bueno, simplificando un poco la respuesta es muy fácil entender; Hay dispositivos de red llamados **Enrutadores** (o Routers en inglés), y su único propósito es aprender **rutas** por las cuales alcanzar otras redes, y así poder transferir **paquetes** de datos entre ellas, este proceso se conoce como "**Enrutamiento**".

Los enrutadores de Cisco son muchos y variados, pero todos cumplen el mismo objetivo.

Enrutador Empresarial



Enrutador Domestico



Ahora bien, hay una segunda parte de esta respuesta, quiero decir, el enrutador es el dispositivo físico utilizado para enrutar, es cierto, pero no puede lograr esto por sí solo, debe haber algo que le indique cómo hacerlo. En términos generales hay dos maneras de hacer esto; Una opción es indicar exactamente donde enviar los datos, configurando el enrutador con rutas estáticas,

esto se llama "**enrutamiento estático**" o (y lo que posiblemente sea más común), podemos implementar "**enrutamiento dinámico**", donde el enrutador se encarga del enrutamiento por sí solo, haciendo uso de un **Protocolo de Enrutamiento Dinámico**. En cualquiera de los dos casos; **enrutamiento estático** o **dinámico**, el objetivo es el mismo; Indicarle al enrutador cómo aprender rutas por las cuales enviar paquetes, para que eventualmente lleguen a su red de destino final.

Hay varios protocolos de enrutamiento dinámico; **RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, IS-IS** y **BGP**, por nombrar los más populares (de los cuales, los primeros 4 están cubiertos por la currícula de **CCNA**), sin embargo, no vamos a hablar específicamente de ninguno de estos protocolos, en su lugar, vamos a centrarnos en aprender lo que es un protocolo de enrutamiento y cómo funciona el enrutamiento, en general.

Para lograr esto, vamos a dividir este artículo en dos partes; En esta primera parte, construiremos una sólida base con conceptos básicos sobre enrutamiento, para así poder establecer luego, en la segunda parte, un fuerte entendimiento con conceptos avanzados... comencemos.

En esta primera parte, cubriremos los siguientes conceptos:

- ◆ ¿Qué es el enrutamiento?
- ◆ Enrutamiento dinámico y estático.
- ◆ Qué es un Protocolo.
- ◆ Protocolos "enrutados" vs "de enrutamiento".
- ◆ Qué es un "Sistema Autónomo".
- ◆ Redes "directamente conectadas" vs "redes remotas".
- ◆ ¿Qué es un "Salto" (Hop)?
- ◆ Métricas y Distancia Administrativa.
- ◆ Explicación básica de un proceso de enrutamiento dinámico.

¿QUÉ ES EL ENRUTAMIENTO?

Enrutamiento se refiere al proceso en el que los enrutadores aprenden sobre **redes remotas**, encuentran todas las rutas posibles para llegar a ellas y luego escogen **las mejores rutas** (las más **rápidas**) para intercambiar datos entre las mismas.

En otras palabras, los enrutadores deciden -después de examinar la dirección IP de destino- dónde enviar los paquetes, para que eventualmente lleguen a su red de destino, o simplemente descartan los paquetes si es que, por algún motivo, fallan todos los intentos de enrutarlos.

Sin embargo, al principio un enrutador no conoce ninguna otra red que no sea la que está directamente conectada al enrutador mismo. Para que un enrutador pueda llevar a cabo el enrutamiento, primero debe saber de la existencia de redes remotas y, como explicamos anteriormente, para que esto suceda, el enrutador tiene que estar configurado con **enrutamiento dinámico** y / o **enrutamiento estático**. Aprendamos más sobre estos tipos de enrutamiento.

ENRUTAMIENTO DINÁMICO Y ESTÁTICO.

Los enrutadores no necesitan ninguna configuración en absoluto para que puedan alcanzar sus redes conectadas directamente, por lo contrario, tanto el **enrutamiento estático**, el **enrutamiento dinámico** o **ambos**, se requieren para que un enrutador pueda aprender sobre cualquier red remota.

Enrutamiento

dinámico:

El enrutamiento dinámico se logra mediante el uso de un o más protocolos de enrutamiento, como ser **RIP**, **IGRP**, **EIGRP** u **OSPF**.

Un enrutador configurado con un protocolo de enrutamiento dinámico puede:

1. Recibir y procesa las actualizaciones enviadas por enrutadores vecinos, que ejecutan el mismo protocolo de enrutamiento.
2. Aprender sobre redes remotas por medio de las actualizaciones recibidas de enrutadores vecinos.
3. Si existiesen múltiples rutas a una misma red remota, aplicar un algoritmo para determinar la mejor ruta, la más rápida.
4. Anunciar, a enrutadores vecinos, sobre sus rutas a redes remotas.
5. Actualizar sus rutas cuando, por algún motivo, ocurre algún cambio en la topología.

El enrutamiento dinámico posee un tiempo de convergencia más rápido y su escalabilidad es mucho mejor en redes más grandes, comparándolo con el enrutamiento estático, pero a costo de más utilización de recursos como ser **RAM**, ciclos del **CPU** (micro-procesador del enrutador) y también más ancho de banda de la propia red.

Enrutamiento

estático:

Con el enrutamiento estático, el enrutador es literalmente ordenado, por el administrador de la red, por donde llegar a las redes remotas. En otras palabras, el administrador configura manualmente las rutas estáticas en el enrutador.

Es como decirle al enrutador, literalmente; "Para enviar paquetes a la red X, envíalos por la interfaz X o, a la dirección IP del próximo salto X".

El enrutamiento estático, como ya hemos mencionado, tiene algunas desventajas en comparación con el enrutamiento dinámico, con respecto a rendimiento y escalabilidad, sin embargo, tiene sus ventajas también:

1. Control total sobre selección de ruta:

Una ruta estática le indica al enrutador, exactamente dónde enviar los datos, por lo tanto, implementando enrutamiento estático también en los otros enrutadores de la red, el administrador puede crear una ruta específica y controlada, por donde los paquetes pueden llegar a su destino final.

2. Disponibilidad:

Debido a la naturaleza autónoma de los protocolos dinámicos, y en caso que ocurra alguna falla, no siempre estará disponible la misma ruta, es decir, podría haber una ruta alternativa en su lugar si la original falla.

Con rutas estáticas esto no es una opción. A menos que algo falle físicamente con la ruta estática, la misma siempre estará allí ... es ... estática. :o)

3. Fácil de implementar (en redes pequeñas):

Las rutas estáticas se configuran una línea de comandos a la vez, por lo tanto, si su red sólo tiene unos pocos enrutadores, configurar enrutamiento estático es muy fácil. Pero recordemos que se puede tornar muy complicado muy rápido en redes más y más grandes.

4. Bajos "Gastos Generales"(Overhead):

Debido que al enrutador se le ha indicado literalmente por donde o a dónde enviar los datos, no es necesario para el mismo hacer cálculos para encontrar el mejor camino. Y además, y si por alguna razón la/s rutas estáticas fallan, el enrutador no calculará una ruta alternativa.

QUÉ ES UN PROTOCOLO.

La definición de un protocolo es bastante corta y simple, sin embargo, es el "**como**" el que va a requerir más tiempo y esfuerzo de nuestra parte, cuando lleguemos a ese punto.

Aquí está la definición por ahora:

-Un protocolo es un estándar compuesto de reglas, procedimientos y formatos que definen cómo lograr... algo.-

Hablando de redes específicamente, un ejemplo sería un **protocolo de enrutamiento**, como ser **RIP, IGRP, EIGRP** u **OSPF**. Estos protocolos de enrutamiento dictan cómo los paquetes se transmiten de una red remota a otra. O un **protocolo enrutado**, como ser **IP, IPX** o **AppleTalk**, que dicta la forma en que se preparan los datos antes de que se pueda enrutar a otras redes.

El siguiente consejo me ayudó, tal vez también te ayude a ti; Cada vez que oigo la palabra protocolo, inmediatamente pienso en una lista con instrucciones paso a paso sobre cómo llevar a cabo una tarea específica.

Hace un momento utilicé **protocolo de enrutamiento** y **protocolo enrutado** como ejemplos, con un propósito, vamos a hablar de estos conceptos a continuación.

PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO VS ENRUTADOS.

Es posible que hayas escuchado los términos "protocolo de **enrutamiento**", y también "protocolo **enrutado**", pero... ¿Cual es la diferencia?

Protocolo de enrutamiento.

Un protocolo de **enrutamiento**, como hemos visto anteriormente, le indica al enrutador como enrutar. Es decir, un protocolo de enrutamiento se configura en un enrutador para que el mismo aprenda las mejores rutas disponibles y luego "**enrute**" los paquetes a través de estas rutas, hasta su destino final. Básicamente, el protocolo de enrutamiento establece las reglas sobre cómo un enrutador aprende redes remotas y luego anuncia estas redes a enrutadores vecinos dentro del mismo **sistema autónomo** (o **AS** por sus siglas en ingles).

Nota: En breve veremos lo que es un **sistema autónomo**.

Protocolo enrutado.

Un protocolo **enrutado**, por lo contrario, es el protocolo que está siendo enrutando por el protocolo de enrutamiento, a través de las rutas más rápidas hacia, su destino final.

Recuerda esto;

El "protocolo enrutado", es enrutado por el "protocolo de enrutamiento".

En este caso, el protocolo enrutado se encarga de establecer las reglas sobre cómo se preparan los datos antes de ser enrutados. Por ejemplo, el protocolo **IP** es un protocolo enrutado, transporta datos de usuario tales como archivos, correos electrónicos, etc., y determina (entre otras cosas) cómo estos datos se "dividen" en paquetes, de modo que puedan ser enrutados por el protocolo de enrutamiento.

Cual de los protocolos enrutados será enrutado por el protocolo de enrutamiento - decir esto 10 veces rápido : 0) - depende del tipo de red en sí, por ejemplo; **IP** es el protocolo utilizado en las redes **TCP / IP**, **IPX** se utiliza en redes **Novell NetWare** y **AppleTalk** se ejecuta en redes de computadoras **Apple**.

La siguiente tabla muestra los protocolos enrutados y los protocolos de enrutamiento que son capaces de enrutarlos:

Protocolos Enrutados	Protocolos de Enrutamiento
IP	RIP, IGRP, OSPF, EIGRP
IPX	RIP, NLSP, EIGRP
AppleTalk	RMTP, AURP, EIGRP

Protocolos enrutados y de enrutamiento.

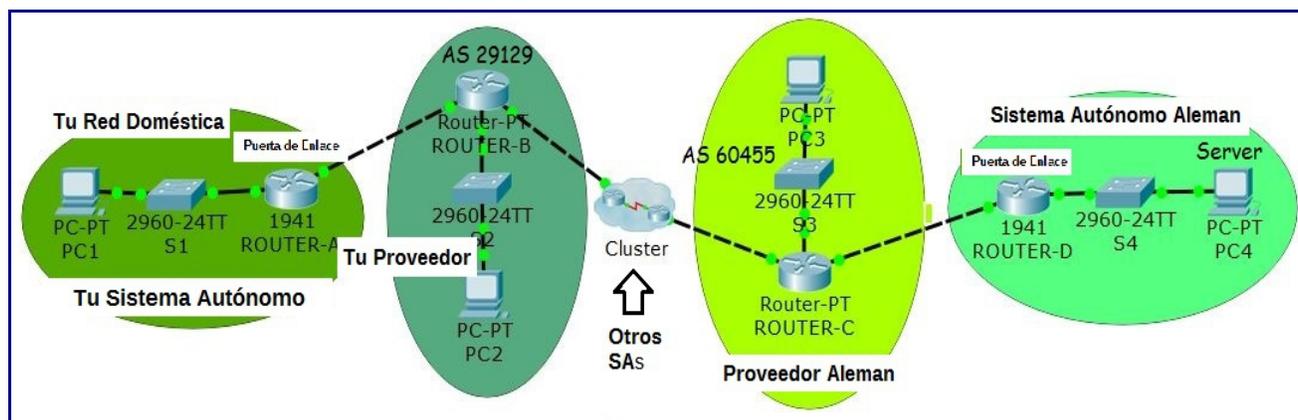
De estos protocolos enrutados, el más popular y por mucho, es el **Protocolo de Internet** (o simplemente **IP** por sus siglas en ingles). Esto se debe a que las redes **TCP/IP** son el tipo de redes más populares del planeta.

QUÉ ES UN SISTEMA AUTÓNOMO.

Un **Sistema Autónomo** se refiere a una red (o un grupo de redes) que está bajo una sola administración. Podría ser una empresa, un grupo de edificios pertenecientes a la misma empresa, tu propio proveedor de servicios de Internet, o incluso tu red doméstica. *La mismísima Internet está formada por sistemas autónomos conectados entre*

sí.
Los paquetes de datos son transmitidos, de un nodo a otro, dentro de un mismo **SA** hasta que necesiten llegar a otro nodo en un **SA** diferente. Tomemos por ejemplo nuestro escenario, el que utilizamos al principio de este artículo; Para que los datos de nuestra red doméstica en Argentina puedan llegar a esa red remota en Alemania, fue necesario, en primer lugar, que los paquetes sean transmitidos, dentro de tu red doméstica, a su **Puerta de Enlace** predeterminada (es el enrutador que conecta tu red, a **Internet**). Tu enrutador, entonces, rutea los paquetes a un **SA** diferente, que es el **SA** de tu proveedor de Internet, y desde allí

a un tercer SA, y así sucesivamente hasta que los paquetes lleguen a su red de destino final o SA, en Alemania.



Los paquetes se transmiten desde tu SA (tu red) al SA de tu proveedor, luego a través de todos los SA representados por "Cluster" hasta que llega al proveedor Alemán y luego al SA donde se encuentra el servidor web.

Es importante entender el concepto de lo que es un SA, porque algunos protocolos de enrutamiento como ser **EIGRP** y **OSPF**, utilizan este concepto en su lógica, es decir, entienden y reconocen los límites delineados por un sistema autónomo.

Además, comprender este concepto te permitirá entender otros conceptos importantes. Uno es el de **Protocolos de Enrutamiento Interno**, éste es el tipo de protocolo de enrutamiento utilizado para enrutar paquetes dentro de un mismo sistema autónomo (**RIP**, **EIGRP** y **OSPF**).

El segundo es **Protocolos de Enrutamiento Externo**, el cual se utiliza para enrutar los paquetes entre sistemas autónomos, como ser el protocolo llamado **Border Gateway Protocolo (BGP)**.

Nota: El único protocolo de enrutamiento externo implementado hoy en día es el protocolo BGP, y BGP no está cubierto por la currícula de CCNA, es parte de CCNP.

Volviendo a sistemas autónomos. A los mismos se les asigna un número único entre **1** y **65535**, estos números son administrados, al igual que las direcciones IP, por la **Internet Assigned Numbers Authority (IANA)**, y también como las direcciones IP, hay números de SA **privados** y **públicos**.

Por ejemplo, si estas implementando **EIGRP** como protocolo de enrutamiento interno (el cual requiere la asignación de números de SA como parte de su configuración), deberás utilizar un número SA **privado**. Por lo contrario, si vas a asignar un número SA a una red que se conecta directamente a la red troncal (backbone) de Internet, deberás solicitar a IANA un número de SA **público**.

REDES DIRECTAMENTE CONECTADAS VS REDES REMOTAS.

Antes de comenzar con este nuevo t3pico, hay un peque1o concepto que debes saber (si no lo sabes ya), es as3:

"Cada una de las interfaces de un enrutador, pertenece a su propia red, 3nicamente".

Esto realmente tiene sentido; El objetivo principal de un enrutador es rutear paquetes entre redes remotas, y para que esto suceda, obviamente, el enrutador tiene que tener diferentes redes conectadas a sus interfaces.

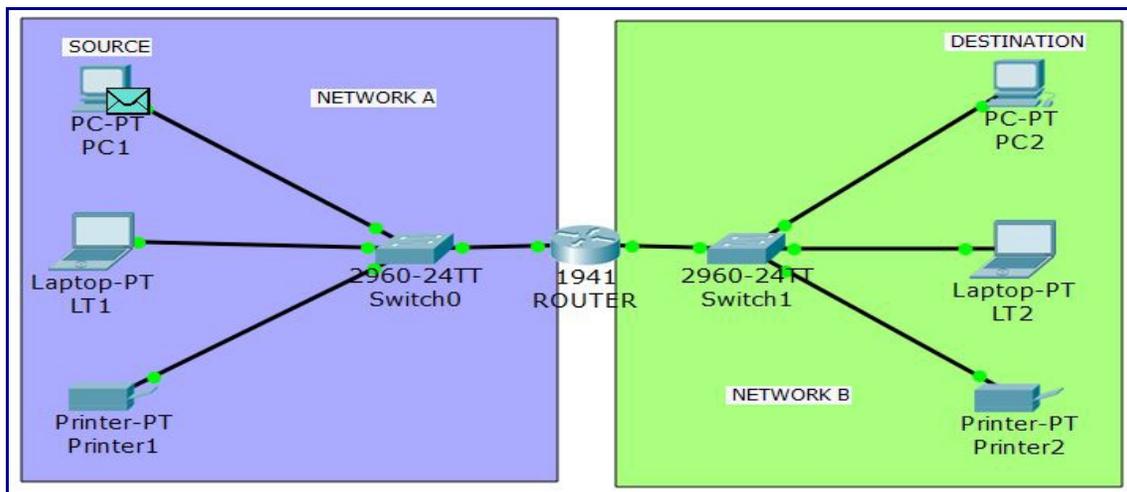
Pi3nsalo as3, si el enrutador tiene dos de sus interfaces conectadas a la misma red, no puede haber ning3n enrutamiento, 3verdad?

De todas formas, y s3lo para que sepas, esto no puede suceder de ninguna manera, si intent3ramos configurar dos o m3s de las interfaces de un enrutador en la misma red, obtendr3mos un error. Sin embargo, ayuda a tener siempre en cuenta que cada interfaz en un enrutador, es una red diferente. Dicho esto, ... podemos seguir adelante.

Desde la perspectiva de un enrutador las redes est3n, o **directamente conectadas**, o son **redes remotas**.

Redes Directamente Conectadas:

Este concepto es muy simple. En la siguiente topolog3a tenemos dos redes distintas conectadas por un enrutador. Una de las interfaces del enrutador se configur3 con una direcci3n IP perteneciente a la red **A**, y la otra interfaz se configur3 con la direcci3n IP perteneciente a la red **B**. Esto significa que el enrutador sabe c3mo llegar a cualquiera de estas dos redes, porque las mismas est3n directamente conectadas al enrutador, como se observa.

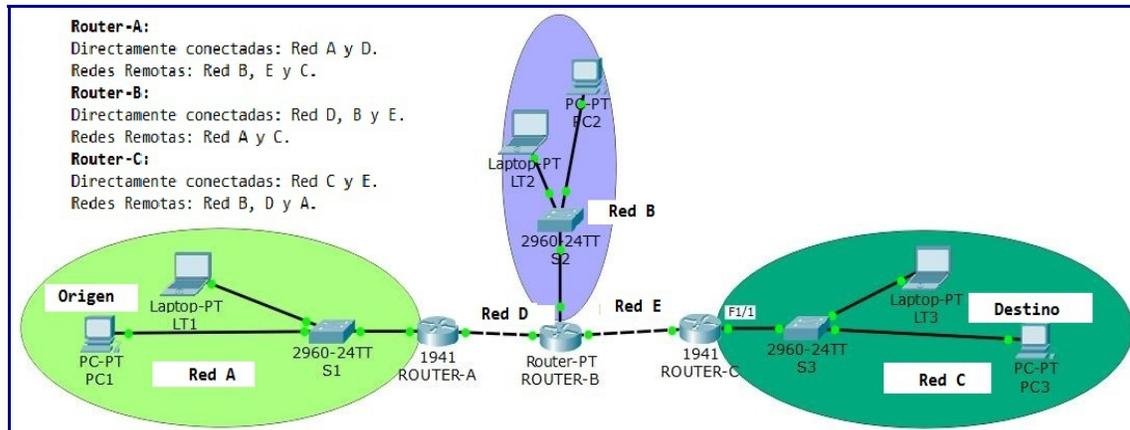


PC1 en la red A est3 enviando datos a PC2 en la red B. As3, en este caso, el enrutador recibir3 los paquetes enviados por PC1 desde la red A y lo enviar3 directamente a PC2 en la red B.

Red remota:

Una red remota es una red que está separada, de otra red, por dos o más enrutadores.

En otras palabras, si un paquete necesita **saltar** (pasar a través) de dos o más enrutadores para llegar a una red determinada, esta red será una red remota, porque la red no está conectada directamente.



PC1 en la red A, está enviando información a PC3 en la red C., sin embargo, la red C no está conectada directamente a Router-A. Para que el Enrutador A pueda llegar a la Red C, primero tiene que pasar por otro enrutador, en este caso, el Enrutador B.

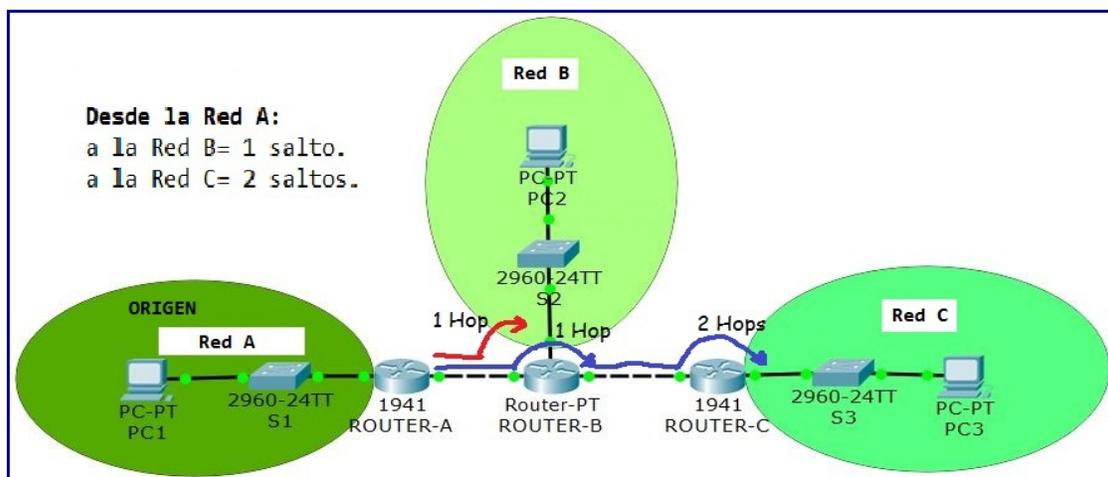
Vale la pena enfatizar que las redes remotas existen, solamente, cuando hay más de un enrutador entre las redes. Si sólo hay un enrutador (como en el escenario utilizado para demostrar redes "directamente conectadas"), habrá solamente redes "directamente conectadas", ¿verdad?

Sin embargo esto es meramente una cuestión de perspectiva. En la mayoría de las redes modernas, siempre habrá tanto redes directamente conectadas como remotas, dependiendo desde que enrutador estamos "mirando".

"SALTEMOS" A OTRO CONCEPTO... ;O)

En sólo un segundo explicaré por qué, pero es importante saber que después de que los paquetes salen de la interfaz de origen de un enrutador (enrutador A en nuestra topología) y cada vez, a partir de entonces, que los paquetes pasan a través de otro enrutador (es decir, los paquetes entran en una interfaz y salen por otra interfaz del enrutador), se denomina "salto" (Hop, en inglés), por lo tanto, la información continuará "saltando" de enrutador en enrutador, hasta que llegue a su destino.

Por lo tanto, en nuestro escenario podemos ver que hay 2 saltos desde la red A a la red C, y 1 salto desde la red A a la red B:



Es importante saber qué son los **saltos**, ya que algunos protocolos de enrutamiento como ser **RIP**, utilizan un **conteo de saltos** como métrica para determinar las mejores rutas. También, la terminología "salto" se aplica durante el enrutamiento de paquetes; Cuando un enrutador envía paquetes a una red directamente conectada, se dice que lo hace utilizando la "interfaz de salida". Esto se debe a que, si pensamos en ello, no hay necesidad de "saltar" a ningún otro lugar, si la red de destino está conectada directamente al enrutador, ¿verdad? Por lo contrario, cuando el enrutador está enviando datos a una red remota, se dice que envía los paquetes a la dirección del "**siguiente salto**", que es simplemente la dirección IP del próximo enrutador en el camino hacia el destino final del paquete.

MÉTRICAS Y DISTANCIA ADMINISTRATIVA.

Hemos estado hablando hasta aquí, sobre el hecho de que el principal trabajo de un enrutador es encontrar las rutas más rápidas, utilizando la ayuda de un protocolo de enrutamiento dinámico. Sin embargo, no hemos hablado del **cómo** lo hace, y aunque vamos a hablar más detenidamente sobre los detalles del "**cómo**" en la segunda parte de este artículo, hablemos ahora de un aspecto muy importante del proceso de selección de rutas... las **métricas**.

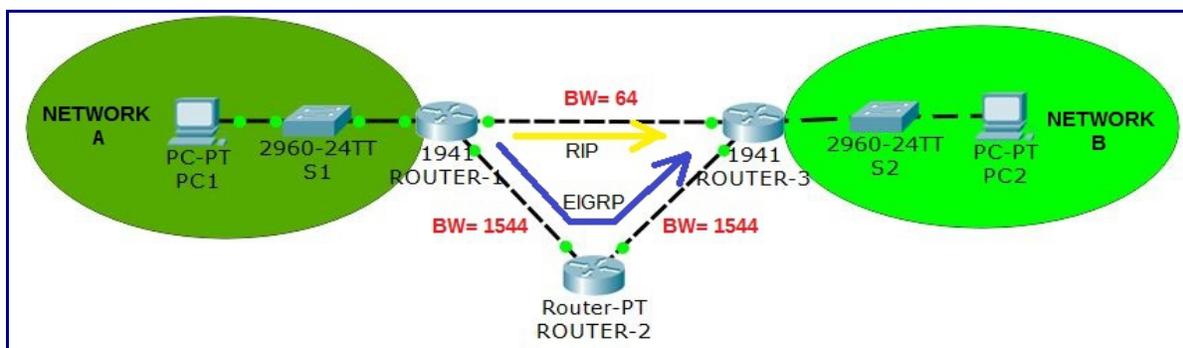
Métrica.

Un protocolo de enrutamiento seleccionará como mejor ruta, después de ejecutar su algoritmo, la ruta que tenga la **métrica más baja** y cada protocolo utiliza su propia métrica, por ejemplo; **RIP** utiliza una métrica de "**conteo de saltos**", **OSPF** utiliza "**Costo**" y **EIGRP** utiliza una combinación de "**ancho de banda y retraso**".

Aquí hay una tabla que muestra las métricas de cada protocolo, incluyendo una breve descripción:

Protocolo	Métrica	Descripción
RIP	Conteo de Saltos	RIP selecciona, como mejor ruta, la ruta con <i>menos cantidad de saltos</i> a la red de destino.
EIGRP	Ancho de Banda & Retraso.	EIGRP Utiliza, para seleccionar la mejor ruta, el valor de <i>ancho de banda del enlace más lento</i> , y los valores de <i>retraso</i> de las interfaces (<i>acumulativas</i>) en la ruta.
OSPF	Costo	La métrica que utiliza <i>OSPF</i> es la <i>suma de los costos acumulativos</i> de las interfaces en la ruta. El <i>costo</i> está basado (por defecto) en el ancho de banda de cada interfaz.

Esta todo relacionado al algoritmo, el mismo le indica al protocolo, qué valores necesita calcular, para determinar un valor métrico. La ruta con el valor métrico más bajo, resultante de este cálculo, se selecciona como mejor ruta.



En esta topología, PC1, en la red A, está tratando de llegar a PC2 en la red B. Esto significa que el enrutador (ROUTER-1), necesita seleccionar el camino más rápido para llegar a la red B.

Hemos dicho que uno de los valores utilizados por **EIGRP** para determinar una métrica que resulte en la selección de la mejor ruta, es el **ancho de banda**. Y si observamos la topología, notamos que el ancho de banda (en **Kbps**) para ambos enlaces, bajando a través de Router-2 y después Router-3 respectivamente, son mucho más rápidas que la ruta directa a través de Router-3 solamente, ¿correcto? **EIGRP** entiende que **1544Kbps** es más rápido que **64Kbps**. Entonces, para llegar a la Red B, en lugar de elegir la ruta a través de Router-3 (que es la ruta más corta físicamente), selecciona la ruta por Router-2 sabiendo que es la más larga, pero más rápida de las dos rutas.

Sin embargo, observemos lo que pasa con **RIP**. **RIP**, que utiliza para determinar la mejor ruta un valor de métrica de "conteo de saltos", cuenta 2 saltos en la ruta

por Router-2, pero sólo 1 salto por la ruta por Router-3, por lo tanto y aunque es más lenta, selecciona como mejor, la ruta a través de Router-3. Una clara deficiencia de **RIP** comparada con **EIGRP**.

DISTANCIA ADMINISTRATIVA.

En la mayoría de las redes sólo habrá un protocolo dinámico encargado del enrutamiento. Sin embargo, es posible (especialmente en redes más grandes) implementar más de un solo protocolo de enrutamiento a la vez. Si este fuera el caso, el enrutador no tendrá en su tabla de enrutamiento sólo rutas conectadas directamente o (quizás), rutas estáticas y predeterminadas, también tendrá rutas dinámicas de todos los protocolos de enrutamiento implementados, ¿correcto? ... y también es posible que algunas de estas rutas apunten a la misma red de destino, aunque la ruta en sí sea distinta, ¿correcto?... entonces, ¿qué camino seleccionara el enrutador para enviar datos a la red de destino? Lo que intento decir es lo siguiente. Digamos, por ejemplo, que tanto **RIP** como **OSPF** están corriendo en la misma red:

- **RIP** le dice al enrutador, "Oye, tengo una ruta a la red **A** a través del Enrutador **X!**"...
- Después, viene **OSPF** y le dice al enrutador, "Oye, tengo una ruta a la red **A** a través del Enrutador **Y!**"...
- Luego viene el administrador y configura en el enrutador, una ruta estática que dice, "Oye, si necesitas llegar a la red **A**, envía tus paquetes a través del Enrutador **Z!**"...

¿Ves el dilema? ¿Cómo maneja el enrutador esta situación?... bueno, la respuesta es que el enrutador ignorará las rutas reportadas por **RIP** y **OSPF**, y seleccionará la ruta estática configurada por el administrador, veamos por qué es así.

La razón por la que el enrutador seleccionó la ruta estática e ignoró las rutas indicadas por los protocolos dinámicos, es debido a algo llamado **Distancia Administrativa (DA)**, las rutas estáticas tienen una mejor DA.

Podemos pensar en DA como un "**valor de confiabilidad**" con los que se miden los diferentes tipos de ruta. Este valor va desde **0** hasta **255**, y cuanto menor sea el valor, más confiable será la ruta.

Básicamente, cuando el enrutador tiene más de una ruta a una misma red, optará por seleccionar la ruta más confiable, la que tenga menor DA.

Cada tipo de ruta tiene su propio valor de distancia administrativa, aquí está la tabla:

Tipo de Ruta	Valor de DA
Conectada Dir.	0
Estática	1
EIGRP	90
OSPF	110
RIP	120
EIGRP (Externa)	170
Desconocida	255 (Nunca se usa)

Como se puede ver en esta tabla, las rutas estáticas tienen el segundo mejor valor de AD de todos los tipos de ruta. Un enrutador siempre seleccionará una ruta

estática, sobre una ruta aprendida dinámicamente. Observe también, que la ruta más confiable es la ruta conectada directamente ... por supuesto ... el enrutador confía más en esta ruta porque está directamente conectado a él ... tiene sentido, ¿no es cierto?

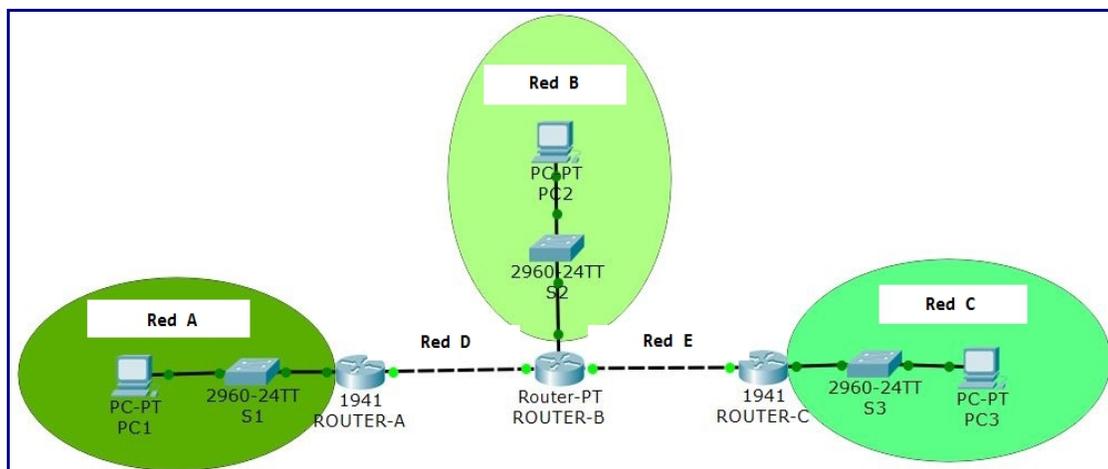
Una cosa más, debe saber que la DA es un valor configurable, quiero decir, las rutas dinámicas y directas siempre tendrán el mismo valor, pero un administrador puede configurar rutas estáticas con diferentes valores de DA, dando así al administrador, aún más control sobre la ruta que el enrutador escogerá como mejor ruta.

EXPLICACIÓN BÁSICA DEL ENRUTAMIENTO DINÁMICO.

En nuestro próximo artículo, profundizaremos en el **cómo** del enrutamiento dinámico, por ahora, permítanme aprovechar esta oportunidad y utilizar la topología básica que usamos anteriormente para explicar, en términos muy simples, cómo es el proceso de enrutamiento dinámico.

Antes de empezar, tengan en cuenta que esta es una explicación de un proceso de enrutamiento dinámico, y para ser honesto, no hay mucho que explicar sobre un proceso de enrutamiento estático. Quiero decir, en el enrutamiento estático, sólo se le ordena al enrutador enviar la información a una dirección específica, o fuera de una interfaz específica, eso es todo!

OK, sigamos adelante, como se puede ver en la siguiente topología, hay un total de 5 redes y cada enrutador conoce las 5 redes. Desde la perspectiva de Router-A, 2 de esas redes están conectadas directamente, éstas son Red A y Red D. Las otras 3 redes; Red B, Red E y Red C, se consideran redes remotas para Router-A, que fueron (en este caso) dinámicamente aprendidas, a través de los anuncios enviados por los enrutadores B & C.



Veamos cómo fue que Router-A aprendió acerca de sus redes remotas, Red B y C:

1. Router-C anuncia, "Oye, sé acerca de la red C y la red E, están conectadas directamente a mí".
2. Router-B recibe la información anunciada por Router-C y anuncia: "Oye, conozco la red B, D y E, están conectadas a mí directamente, pero también sé cómo llegar a la red C, a través de Router-C. Router-C me lo dijo".
3. Router-A recibe la información anunciada por Router-B y anuncia: "Oye, conozco la red A y D, están conectadas a mí directamente, pero también sé cómo llegar a la Red B, E y C, a través de Router-B. Router -B me lo dijo".

Ahora, si repetimos este mismo proceso para Router-B y también Router-A, terminaremos con todos los enrutadores sabiendo cómo llegar a todas las redes.

¡Bien! Creo que hemos cubierto la mayoría, si no todos, de los conceptos de enrutamiento más básicos. En el próximo artículo hablaremos de conceptos nuevos y un poco más avanzados, y discutiremos algunos de los mismos conceptos que acabamos de ver, pero con más detalle. Por ejemplo; ¿Sabías que los enrutadores en realidad no enrutan paquetes IP de Capa 3, sino "tramas" de Capa 2?... No te preocupes, esto puede sonar confuso y contradictorio en este momento, pero tendrá mucho sentido después. OK, permítanme seguir trabajando en "Enrutamiento: Conceptos Avanzados" ... ¡ya está en marcha!

Hasta luego.