



Arquitectura de comunicaciones Móviles

IP Movil

Ing. Anibal Pose

Temario



- Introducción IP móvil
- Requerimientos
- Problemática
- Estándares
- Aplicaciones
- Redes de transporte en redes IP
 - *Consideraciones generales diseño*
 - *Protocolo MPLS*

Introducción



Desde sus inicios de TCP/IP como protocolo, sus especificaciones se centraron en la resolución de direcciones estáticas para los hosts.

IP móvil presenta una solución a nivel de protocolo de Red para permitir la movilidad de los equipos de una red sin que estos pierdan su dirección original y que por lo tanto puedan seguir ofreciendo los servicios y recursos prestados.

Cuando un nodo que pertenece a una red y el cual se encuentra conectado por defecto a ella y decide moverse a otra red, es necesario que este equipo cambie su dirección IP a una dirección válida para esa nueva red en la cual se encuentra conectado. Cabe anotar que esta movilidad se maneja en el tercer nivel del modelo OSI es decir en el nivel de Red, es decir que nivel uno y dos son indiferentes a esta conexión y a esta problemática. IP móvil resuelve esto.

IP Móvil

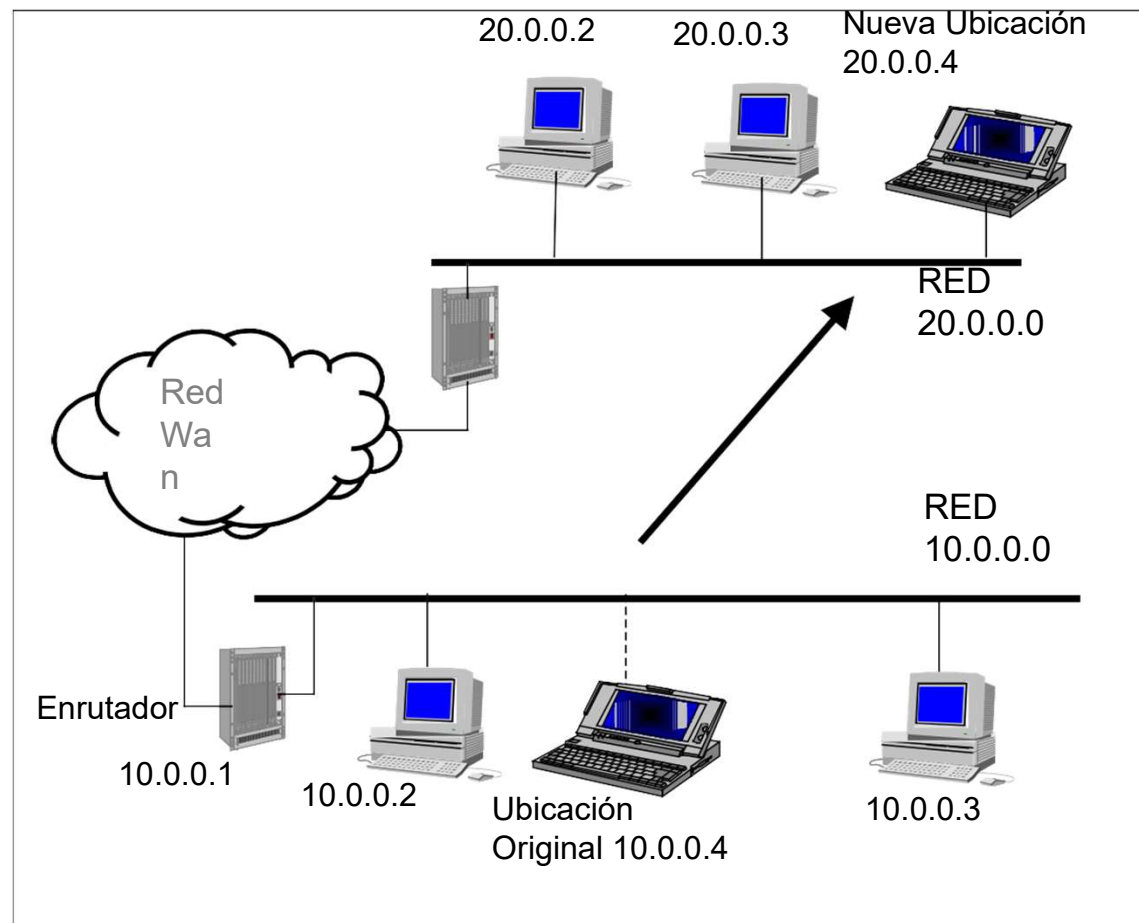


IP móvil (o MIP) es un protocolo de comunicaciones estándar del Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF) que está diseñado para permitir que los usuarios de dispositivos móviles se muevan de una red a otra mientras mantienen una dirección IP permanente. La IP móvil para IPv4 se describe en IETF RFC 5944, y las extensiones se definen en IETF RFC 4721. Mobile IPv6 , la implementación de movilidad IP para la próxima generación del Protocolo de Internet , IPv6 , se describe en RFC 6275.

La IP móvil permite el enrutamiento independiente de la ubicación de los datagramas IP en Internet. Cada nodo móvil se identifica por su dirección de casa sin tener en cuenta su ubicación actual en Internet. Mientras está lejos de su red doméstica, un nodo móvil está asociado con una dirección de atención que identifica su ubicación actual y su dirección doméstica está asociada con el punto final local de un túnel a su agente doméstico . La IP móvil especifica cómo se registra un nodo móvil con su agente local y cómo el agente local enruta los datagramas al nodo móvil a través del túnel .

Introduccion

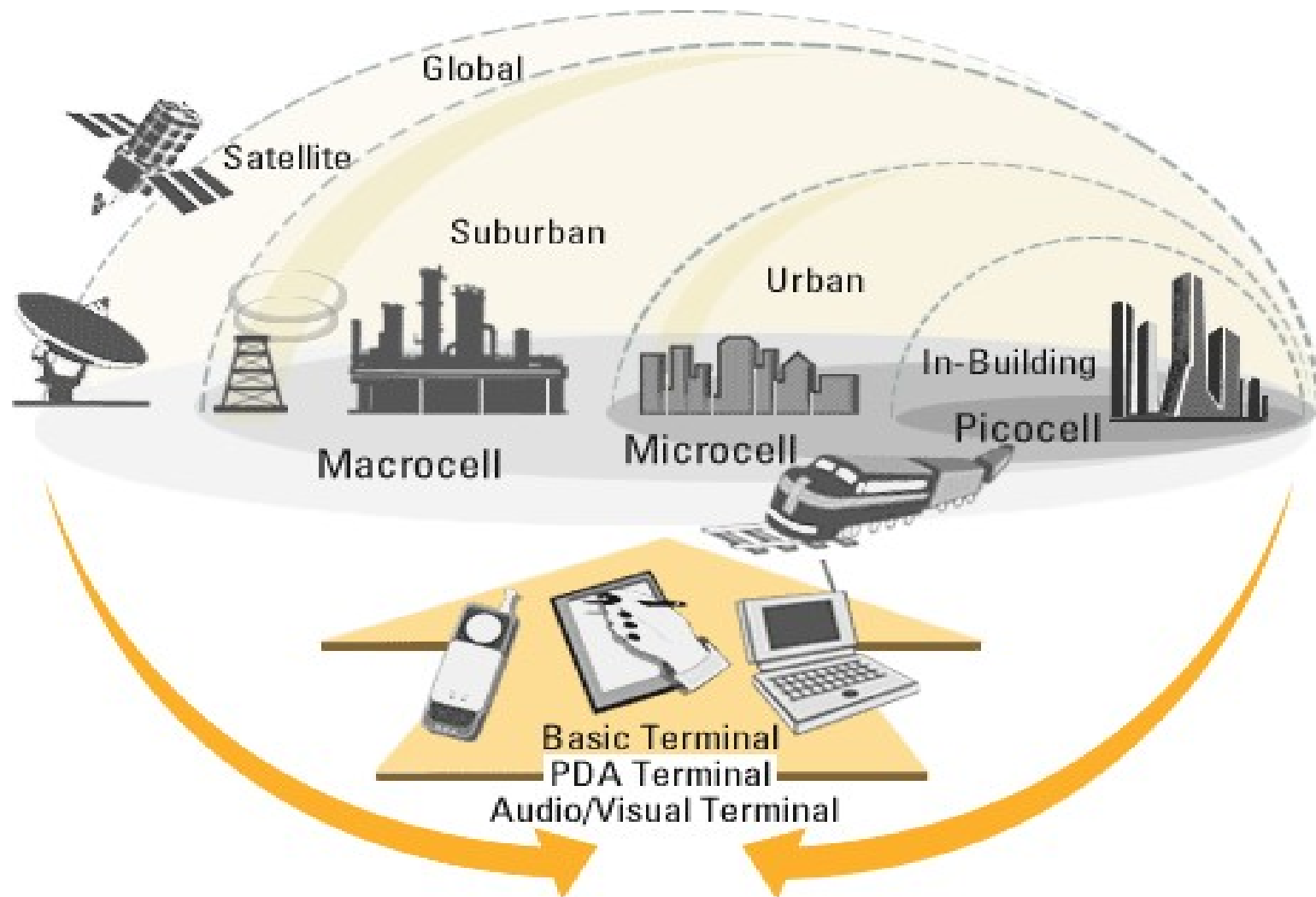
Concepto de movilidad



IP Móvil presenta la solución al equipo que se traslada a otra red y este mantenga su dirección IP original

Introducción

Concepto de movilidad



Requerimientos



- Un nodo móvil, debe poder comunicarse con otros nodos después de cambiar su punto de acceso a nivel de enlace a Internet, sin cambiar su dirección IP.
- Un nodo móvil se debe poder comunicar con otros nodos que no implementan funciones de movilidad.
- Todos los mensajes utilizados para actualizar la localización de un nodo móvil a otros nodos deben autenticarse, para poder protegerse de ataques remotos.
- En las redes móviles las actividades de cómputo no se interrumpen cuando el usuario cambia el punto de acceso o conexión a la red, al contrario toda las actividades de reconexión ocurren en forma automática y transparentemente para el usuario y las aplicaciones.

Requerimientos complementarios



Posibilidad Multicast: Presenta problemas nuevos a la ya mayor complejidad de Multicast. El hecho de que los usuarios de un servicio Multicast puedan moverse hace que el árbol de expansión de la difusión multicast tenga que ser recalculado constantemente.

Privacidad de información de localización: Se pretende esconder la localización de los hosts a otros hosts, para que nadie pueda hacer un 'rastreo' de las celdas por las que un host ha estado moviéndose.

El número de mensajes administrativos que se deben enviar debe ser minimizado.

Problemática



Para que un nodo cambie su punto de conexión sin perder su posibilidad de comunicarse, debería :

- El nodo debería cambiar su dirección IP cada vez que cambia su punto de conexión.
- Se debieran propagar rutas específicas hacia el nodo por todo Internet.

Funcionamiento de IP móvil



IP para móviles resuelve el problema permitiendo que el nodo móvil utilice dos direcciones IP. La primera es una **dirección permanente** fija. La segunda es una **dirección de auxilio** que cambia en cada nuevo punto de conexión.

IP para móviles permite que un sistema se mueva libremente en Internet. También le permite moverse libremente en la red de una organización manteniendo la misma dirección permanente. En consecuencia, las comunicaciones no se interrumpen cuando el usuario cambia el punto de conexión del sistema. En vez de eso, la red se actualiza con la nueva ubicación del nodo móvil.

Arquitectura IPv4

Componentes



- Nodo Móvil
- Agente doméstico (Home Agent)
- Agente externo (Foreign Agent)
- Care-of-Address (CoA)

Arquitectura IPv4

Componentes



- Un agente inicial (Home Agent, HA) que almacena la información sobre el nodo móvil cuya dirección permanente es la de la red del agente.
- Un agente externo (Foreign Agent, FA) almacena información sobre cada nodo móvil visitado en su red. Los agentes externos también cuidan la dirección que está siendo usada por el móvil IP.
- CoA. Una dirección de auxilio es una dirección IP temporal para un dispositivo móvil que se utiliza en el enrutamiento de Internet. Esto permite que un agente doméstico reenvíe mensajes al dispositivo móvil.

Arquitectura IPv4

Operación



Descubrimiento de la dirección CoA (co-located) dirección

Registro de la dirección CoA (co-located) dirección

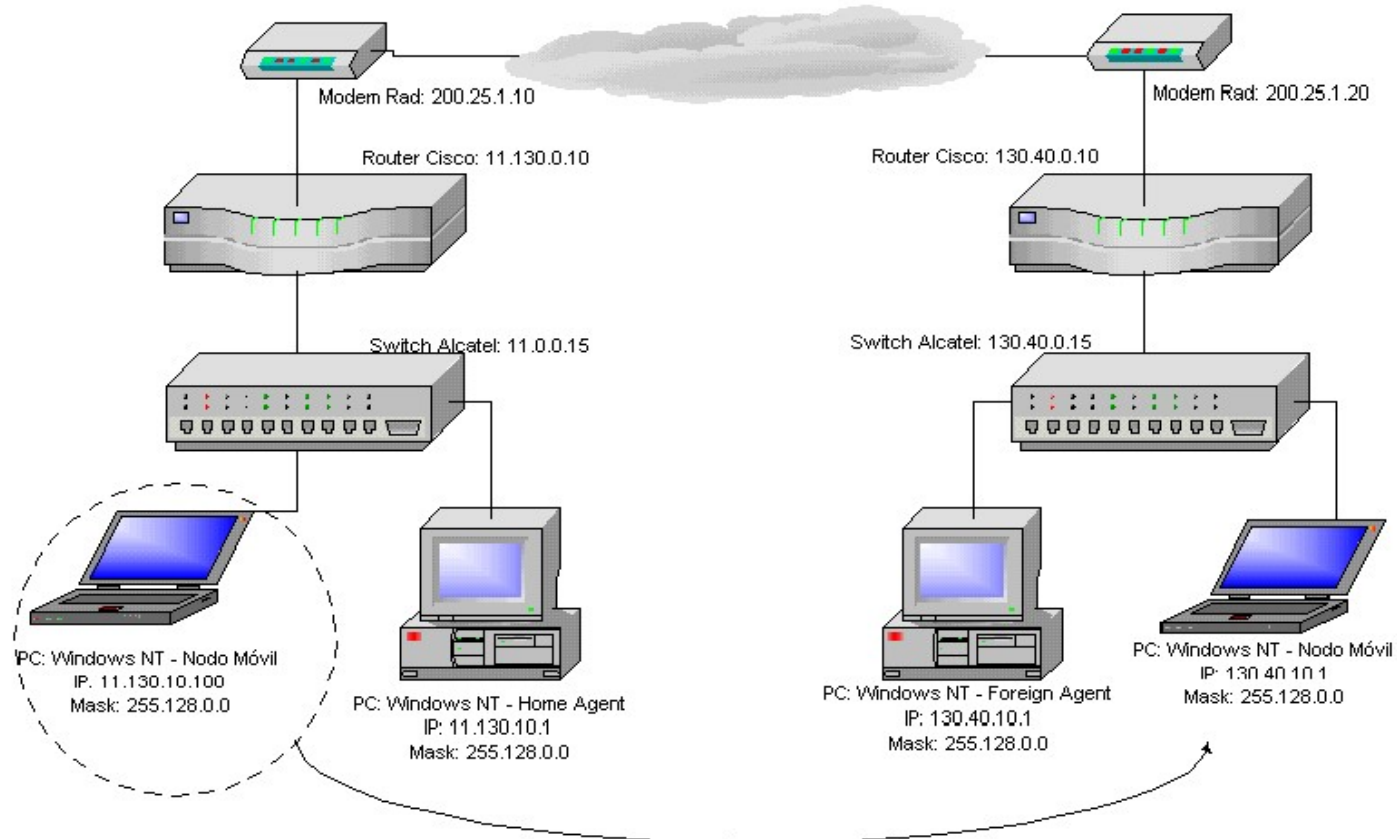
Establecimiento del tunel



IP Móvil

Ejemplo de configuración de la red

IP-MOVIL



IP Móvil – Ejemplo de configuración de red con Windows NT

Arquitectura IPv6



No hay necesidad de *Agentes Foráneos* ya que el *Nodo Móvil* puede utilizar el protocolo “*Address Autoconfiguration*” para obtener automáticamente la dirección COA.

Los *Binding Updates* se soportan, codificándolos como opciones de destino TVL en el encabezado IP.

IPv6 soporta seguridad implícita de manera que simplifica el proceso de autenticación.

Estándares



- 2794 Mobile IP Network Access Identifier Extension for IPv4. March 2000.
- 3012 Mobile IPv4 Challenge/Response Extensions. November 2000.
- 3024 Reverse Tunneling for Mobile IP, January 2001.
- 3115 Mobile IP Vendor/Organization-Specific Extensions. April 2001.
- 3344 IP Mobility Support for IPv4. August 2002.
- 3519 Mobile IP Traversal of Network Address Translation (NAT) Devices. May 2003.
- 3543 Registration Revocation in Mobile IPv4. August 2003.
- 3775 Mobility Support in IPv6. June 2004.
- 3776 Using IPsec to Protect Mobile IPv6 Signaling Between Mobile Nodes and Home Agents. June 2004.
- 3846 Mobile IPv4 Extension for Carrying Network Access Identifiers. June 2004.

Aplicaciones



Movilidad a través de redes corporativas, entre pisos o edificios utilizando tecnologías tales como 802.11 o a través de redes de múltiples proveedores de servicio y “hot-spots”, por ejemplo CDMA y 802.11

Aplicaciones que operen a través de diferentes tipos de tecnologías inalámbricas y diferentes tipos de enlaces.

Aplicaciones para permitir conectividad permanente para usuarios que se desplazan por medios tales como trenes, aviones, barcos.

Aplicaciones de misión crítica para entidades tales como policía, guardacostas, ambulancias.

Transporte para voz y datos en redes 4G



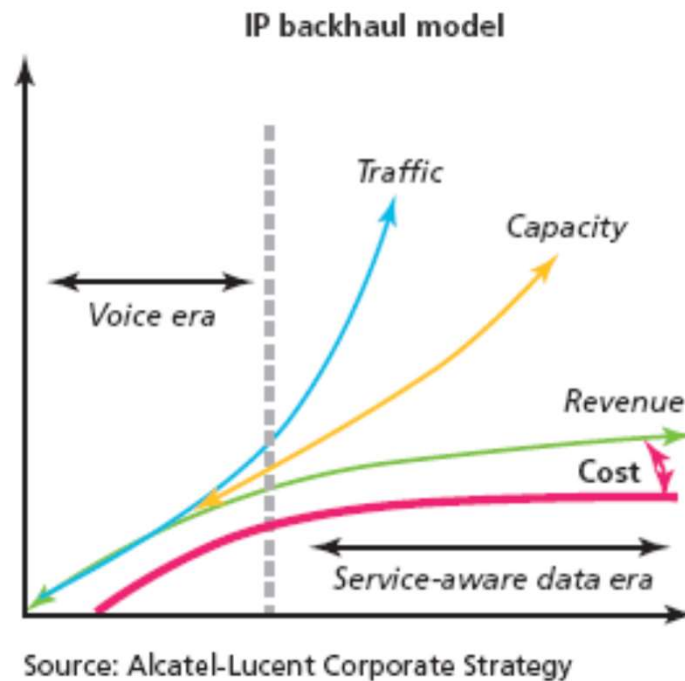
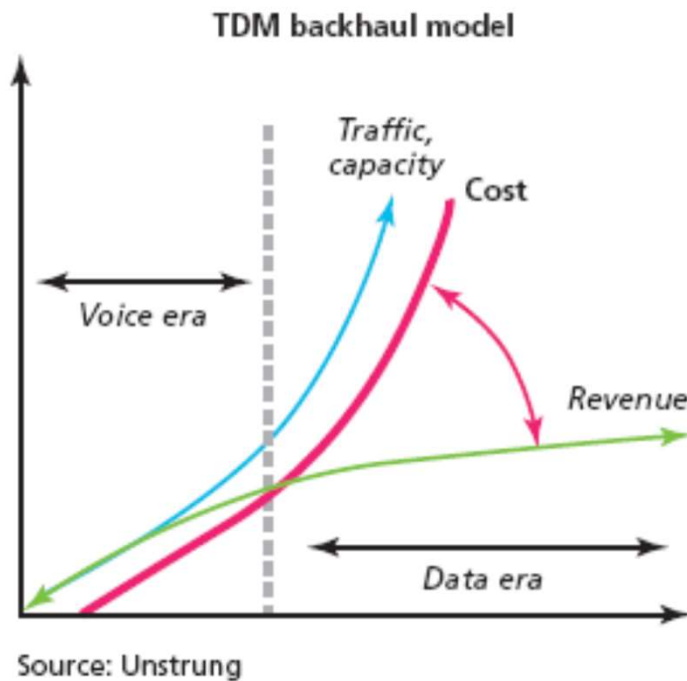
Debido al carácter puramente IP del perfil de tráfico, la gran capacidad requerida, y para garantizar la calidad del servicio, es necesario concentrar el tráfico y minimizar el transporte de datos por redes muy complejas y heterogéneas.

Esta uniformización se consigue gracias a las redes de agregación, interconectadas a través de una red troncal que permite el intercambio de datos entre ellas.

La red de agregación representa el tramo en el que convergen los tráficos de diferentes usuarios y son utilizadas para disminuir el número de enlaces hacia un sólo protocolo de red y cuya capacidad es inferior a la suma de las capacidades de acceso.

Los operadores empleaban sistemas de conversión de señalización entre redes con diferente transporte como **agregación ATM** y actualmente su versión mejorada, **agregación IP sobre Ethernet**.

Modelos de redes de transporte





Diseño de una red de transporte IP

- El diseño correcto de la red de transporte IP RAN, permite manejar adecuadamente las redes móviles generando una red rentable que cumple con los requerimientos actuales de aumento de tráfico de datos, además de ser un diseño escalable, confiable, y que permite una gestión simplificada a fin de reducir los costos de operación.
- Los costos generados por la convergencia de redes genera menores gastos de OPEX para los operadores, que seguir añadiendo líneas preparadas para voz T1/E1 para transportar datos.



Consideraciones de diseño en una red de transporte IP

- Ingeniería del Tráfico o TE (*Traffic Engineering*)
- Calidad de Servicio o QoS (*Quality of Service*)
- Transmisión Jerárquica
- Escalabilidad de la red
- Seguridad.



Consideraciones de diseño en una red de transporte IP

- Dimensionamiento e implementación de radios de microondas a radios híbridos.
- Desarrollo de redes de fibra óptica
- Dimensionamiento e implementación de equipos multiservicio.
- Creación de red IP/MPLS en la sección de agregación
- Cambio de configuración en Nodos B y demás radiobases hacia un escenario *Full IP*.
- Migrar y liberar los servicios de 3G hacia las interfaces *Ethernet*.

Tecnología IP/MPLS

(Multiprotocol Label Switching)



La conmutación de etiquetas multiprotocolo o MPLS (del inglés Multiprotocol Label Switching) es un mecanismo de transporte de datos estándar creado por la IETF y definido en el RFC 3031. Opera entre la capa de enlace de datos y la capa de red del modelo OSI. Fue diseñado para unificar el servicio de transporte de datos para las redes basadas en circuitos y las basadas en paquetes. Puede ser utilizado para transportar diferentes tipos de tráfico, incluyendo tráfico de voz y de paquetes IP.

MPLS reemplazó a Frame Relay y ATM como la tecnología preferida para llevar datos de alta velocidad y voz digital en una sola conexión. MPLS no solo proporciona una mayor fiabilidad y un mayor rendimiento, sino que a menudo puede reducir los costes de transporte mediante una mayor eficiencia de la red. Su capacidad para dar prioridad a los paquetes que transportan tráfico de voz hace que sea la solución perfecta para llevar las llamadas de voz sobre IP o VoIP.

Protocolos de enrutamiento



CARACTERÍSTICAS	RIP	OSPF	IGRP	EIGRP	IS-IS
TIPO	Vector distancia	Estado enlace	Vector distancia	Vector distancia	Estado enlace
TIEMPO DE CONVERG.	Lento	Rápido	Lento	Rápido	Rápido
SOPORTA VLSM	No	Si	No	Si	Si
CONSUMO DE AB	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
CONSUMO DE RECURSOS	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Alto
MEJOR ESCALAMIENTO	No	Si	Si	Si	Si
SOPORTA MPLS E INGENIERIA DE TRAFICO	No	Si	No	No	Si
DE LIBRE USO O PROPIETARIO	Libre uso	Libre uso	Propietario	Propietario	Libre uso