

Fundamentos de Networking - Parte V

Definición de Tecnología WAN

Definición de Tecnologías WAN:

WAN es el acrónimo de **Wide Area Network** o **Red de Area Amplia**. Una tecnología **WAN** define características para la Capa 1 y Capa 2, es decir, para la capa Física y la Capa de enlace de datos del modelo de referencia **OSI** o para la capa de enlace de datos si nos referimos al modelo de referencia de **TCP/IP**.

La capa física del modelo de referencia **OSI** define los estándares y protocolos utilizados para crear la red física y así enviar los bits a través de la red.

En este sentido, la capa física es responsable de los tipos de cables, conectores, velocidades de enlaces y de la nomenclatura que utilizamos para establecer los puntos limítrofes de responsabilidad entre el proveedor de servicio y nuestra organización. Igualmente nos ayuda a definir la nomenclatura utilizada para identificar los equipos en una conexión WAN. Por ejemplo, un tipo de conexión utilizado en las **WAN** son las llamadas líneas alquiladas o

Leased Line, las cuales, son ofrecidas por los **PROVEEDORES DE SERVICIO**, quienes rentan esta estructura física para interconectar sucursales de empresas que se encuentran geográficamente distantes.

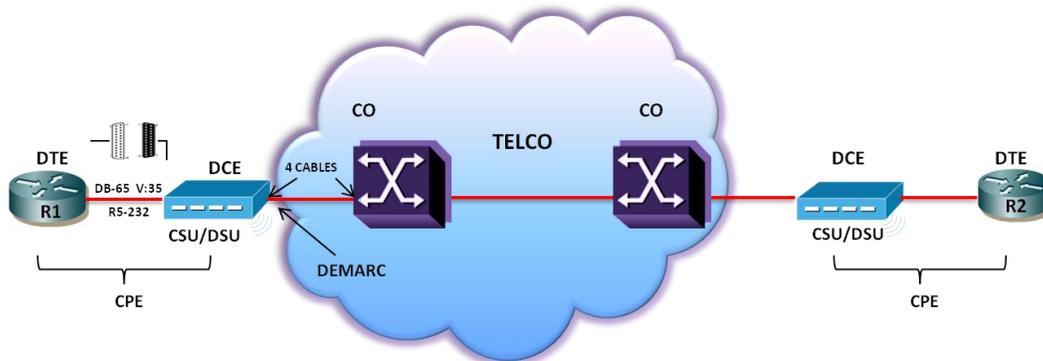


Figura. Conexiones WAN desde la Perspectiva del Cliente

En la imagen anterior se pueden apreciar distintos componentes de una conexión WAN clásica, entre ellas tenemos:

DEMARC: Especifica el punto de demarcación. Este no es un cable o un equipo es solo el concepto que indica el inicio o el fin de la responsabilidad en el enlace de comunicaciones entre el cliente y la Telco.

- **CPE:** Es el acrónimo de **Customer Premises Equipment** y hace referencia a todos los dispositivos ubicados del lado del cliente.
- **CSU/DSU:** Es el acrónimo de **Channel Services Unit/data Services Unit**. Se define como el dispositivo a cargo de modular y demodular la señal que viene de la nube del proveedor de servicio. Puede ser un equipo independiente o un módulo dentro del router.

- **DTE:** Es el acrónimo de **Data Terminal Equipment**. Define normalmente al router del cliente. Se conecta al DCE por un cable de conector macho.
- **DCE:** Es el acrónimo de **Data Communication Equipment**. Es normalmente el equipo que se conecta al DTE vía un cable con conector hembra.
- **TELCO:** Define al proveedor de servicio.

Para lograr las conexiones WAN es necesario conocer los estándares de cables utilizados, a continuación, presentamos las principales en la siguiente imagen.



Figura. – Estándares de Cables WAN

Solo debemos recordar que del lado **DTE** siempre debemos utilizar el cable con el conector macho, por consiguiente, del lado **DCE** siempre vamos a utilizar el cable con el conector hembra.

En una conexión **WAN** es necesario tener mecanismos de sincronismo y tasa de transferencia entre el DCE y el DTE.

Por ejemplo, la sincronización es realizada a través del **CLOCK RATE** y es responsabilidad del DCE que normalmente este representado por el **CSU/DSU**, es decir, el DTE recibe el sincronismo y el DCE lo ejecuta. Como nota importante debemos recordar que el cable DTE es un cable paralelo y el cable DCE es un cable cruzado.

Otra de las características de los enlaces WAN a nivel de capa 1 es la velocidad de los enlaces y el nombre que recibe cada enlace según su velocidad. A continuación, mostramos una tabla con información de velocidades de enlace y sus nombres:

Nombre	Velocidad / Bit Rate
A) DS0	64 Kbps
B) DS1 o T1	1,5 Mbps (24 DS0, 's)
C) DS3 o T3	44.736 Mbps (28 DS1)
D) E1	2,048 Mbps (32 DS0.s)
E) E3	34,064 Mbps (16 E1)
F) J1 (Y1)	2,048 Mbps (32 DS0, Japan)

A nivel de Capa 2 cuando hablamos de tecnología WAN hacemos referencia al protocolo o mecanismo de encapsulamiento utilizado en las interfaces de los dispositivos. Entre las principales tecnologías WAN tenemos las siguientes:

- **HDLC**



Figura.- Conexión Punto a Punto HDLC

- **PPP**

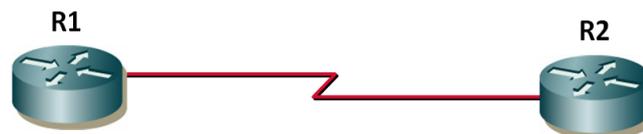


Figura.- Conexión punto a punto PPP

La nube WAN recibe normalmente el nombre de **PSTN** o **Public Swicth Telephone Network** o **Red de Telefonía Pública Commutada**.

La PSTN utiliza canales de voz para entregar la información los cuales tiene un ancho de banda de **64 kbps**.

Cada canal de 64 Kbps de la **PSTN** se conoce como la **DS0** y está definido bajo **PCM** o **Pulse Code Modulation**.

La PSTN cuenta con switches que se conectan a los dispositivos **DTE**. La conexión entre el switch Telco y el CPE se llama **LOOP LOCAL** o **Bucle Local**.

Un switch Telco recibe señales analógicas desde un teléfono y este las convierte en señales digitales para enviarlas al otro switch, quien a su vez convierte estas señales en analógicas para entregarlas al teléfono remoto.

La PSTN define un dispositivo llamado modem analógico que permite la conexión de un computador a través de las líneas telefónicas.

El modem trabaja con dispositivos asíncronos a diferencias CSU/DSU pero que trabajan con enlace síncronos.

Un **modem analógico** realiza dos tareas básicas, modular una señal y demodular una señal.

La conexión entre dos modem se conoce como **SWITCHED CIRCUIT** porque se puede establecer una conexión a cualquier número que se llame y acepte la conexión.

Cuando este tipo de conexión se establece, la PSTN es transparente en la transmisión y envío de los bits por este circuito.

Este tipo de circuito ofrecen muy bajas velocidades (máximo 100 Kbps) aunque son de muy bajos costos y son ampliamente utilizados como tecnología de acceso remoto.

Una de las limitaciones de la tecnología conmutadas por circuitos es que no se puede hablar mientras la línea está ocupada. un ejemplo de este tipo de conexiones es un modem analógico instalado en un Pc que se conecta a la PSTN ocupando la línea telefónica y no permitiendo su uso simultaneo para llamadas de voz.

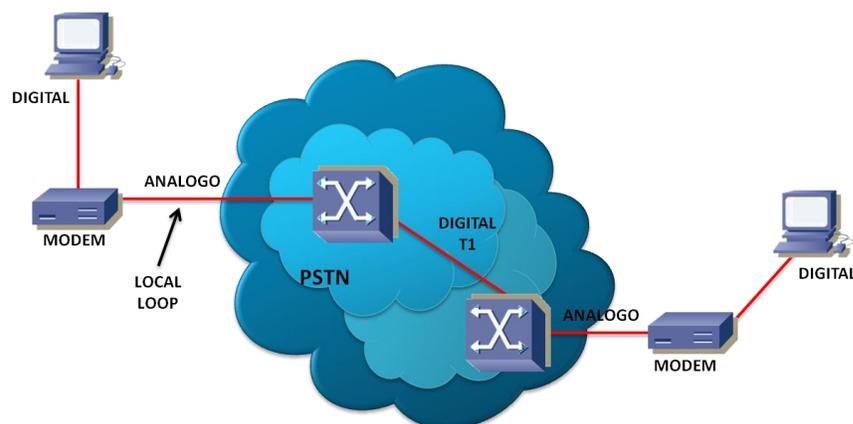


Figura.- Red de Telefonía Digital

Como mejora a este tipo de comunicaciones, surgió la tecnología **DSL (Digital Subscriber Line)** el cual ofrece un mayor ancho de banda, permitiendo que el tráfico de voz y datos pasen por el mismo LOCAL LOOP y se puedan hacer llamadas telefónicas mientras se usan las líneas de datos, la cual siempre se encuentra activa.

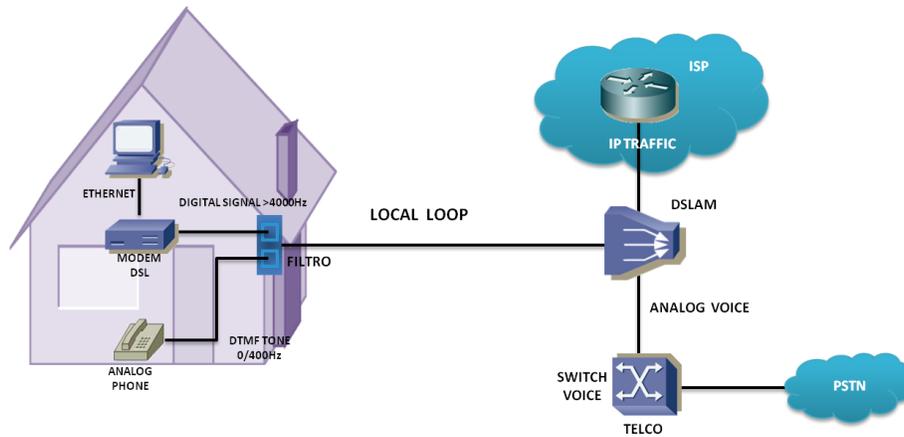


Figura.- Conexión DSL desde un ISP hasta un Cliente Final.

DSL puede ser implementado como una tecnología simétrica o asimétrica y requiere terminar en un **DSLAM (DSL Multiplier)** del lado del switch telco.

Dentro de la tecnología DSL tenemos: **ADSL, CDSL, VDSL, SDSL, HDSL, IDSL.**

DSL es una tecnología eficiente pero que puede degradar su rendimiento y velocidad si la distancia entre el switch Telco y el Cliente es muy larga, es decir, a mayor distancia del CO.

También influye la calidad del cable del Bucle Local, es decir, mejor cable mayor velocidad. También influye la calidad del **DSLAM**.

Otra tecnología utilizada en escenarios **WAN** es la tecnología de cable a través de la cual nos dan servicio de Internet.

Esta telefonía no se ofrece sobre el cableado telefónico convencional y ofrece servicios de televisión, internet y teléfono sobre el cable coaxial.

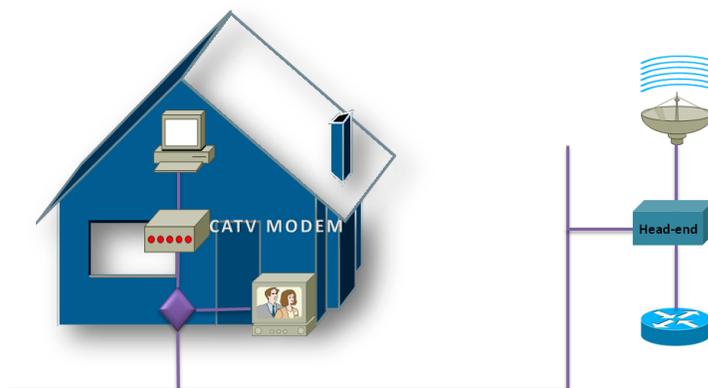


Figura.- Cable Internet

La tecnología de cable modem es asimétrica, no degrada la velocidad debido a la longitud del cable, sólo se degrada si se pasa mucha información por el cable.

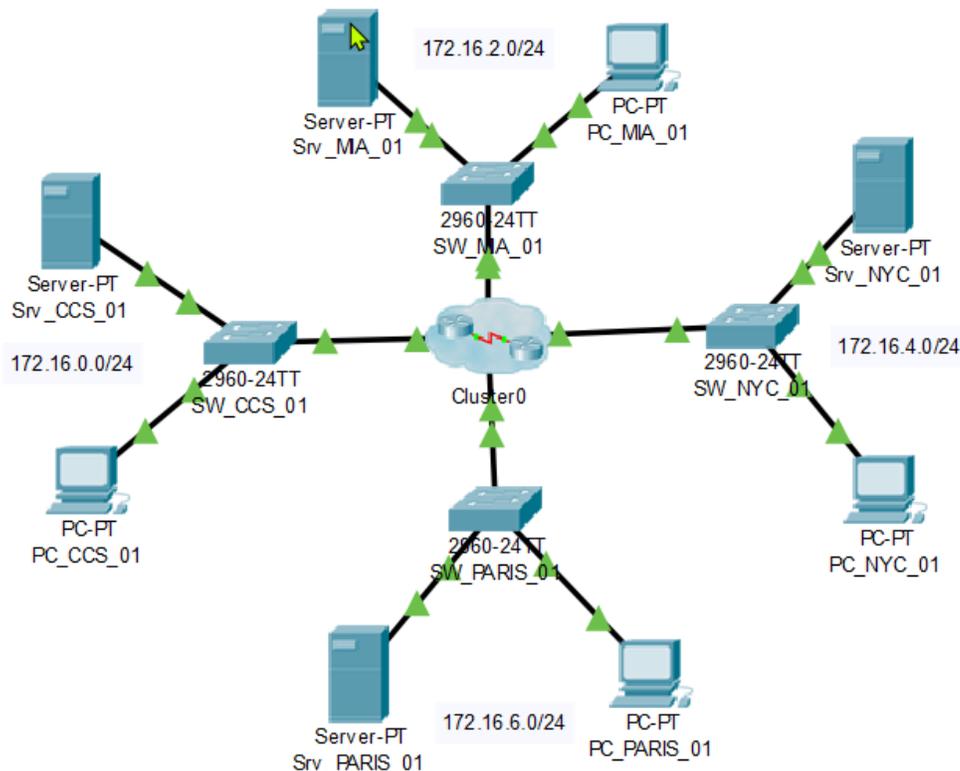
Pasando ahora a las tecnologías utilizadas en el Core de los ISP.

Ethernet es hoy en día una tecnología utilizada por los ISP como una tecnología WAN a través de Metro Ethernet, la cual permite interconectar sucursales a través de uso de circuitos lógicos como VLAN o servicios Overlay tales como VPLS, MPLS-L3VPN.

A los servicios Metro Ethernet, reciben una especificación o nombre dependiendo del tipo de servicio o conectividad que ofrecen al cliente o usuario final.

Entre ellos tenemos

- **E-Line** – Utilizado en servicios Punto a Punto
- **E-Lane** – Utilizado en Servicios Malla Completa
- **E-Tree** – Utilizado en Servicios Partial Mesh, Hub & Spoke y Punto a Multipunto.



En el mismo orden de ideas, utilizamos routers o gateway de acceso a internet en los hogares y pequeñas oficinas. Este modelo de red, recibe el nombre de **Router SOHO** y tiene las siguientes tareas básicas:

1. Asignar direcciones IP privadas a clientes en la LAN.
2. Aprender rutas.
3. Traducir direcciones a través del mecanismo PAT.

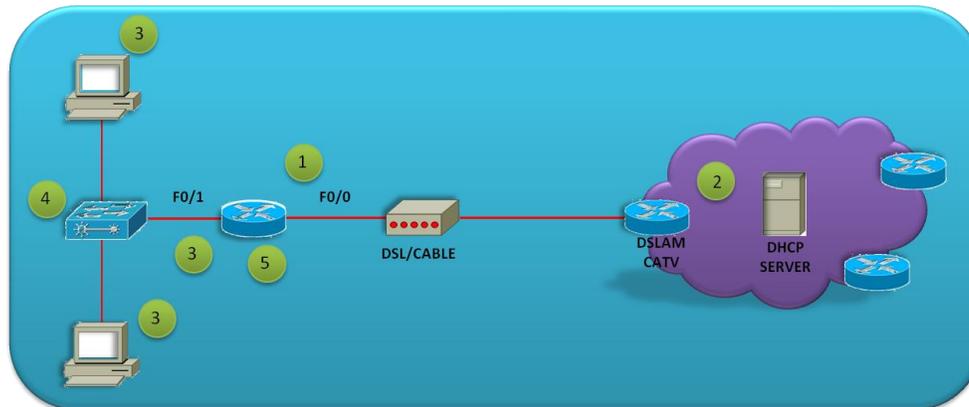


Figura.- Red DSL/Cable para Internet

1. Esta interfaz recibe una dirección pública desde la red ISP.
2. El servidor de DHCP del ISP es quien entrega la IP Pública asignada al punto 1.
3. El router actúa como un servidor de DHCP hacia el lado de la LAN, entregando direcciones de IP privada a los dos computadores de la LAN.
4. Los computadores trabajarán con un esquema de IP privado que es asignado por el servidor DHCP del router descrito en el Número 3.
5. El router de Acceso o Gateway realiza la traducción de direcciones desde la red privada hacia la red pública utilizando PAT.

The House of Routing

<https://cursos.thehouseofrouting.com>