



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGON

“TECNOLOGÍAS HABILITADORAS EN LA INTEGRACIÓN  
DE VOZ Y DATOS”

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO  
P R E S E N T A :

**JOSÉ RENE RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**

**ASESOR: ING. BENITO BARRANCO CASTELLANOS**



Estado de México

2007.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## Índice.

# “TECNOLOGÍAS HABILITADORAS EN LA INTEGRACIÓN DE VOZ Y DATOS”

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Introducción.....</b>  | <b>1</b>    |
| <b>Capitulo I.- Tecnologías de Acceso.....</b>                                  | <b>3.</b>   |
| 1.1 Arquitectura ADSL.....  | 3.          |
| 1.2 Aplicaciones y ventajas ADSL.....   | 13.         |
| 1.3 Conexión de una red LAN al servicio ADS L.....                              | 15.         |
| 1.4 Compañías proveedoras de ADSL en México.....                                | 19.         |
| 1.5 Equipo ADSL (especificaciones técnicas).....                                | 23.         |
| <b>Capitulo II.- Integración de Servicios.....</b>                              | <b>36.</b>  |
| 2.1 Sistema de integración.....   | 39.         |
| 2.2 El papel de las tecnologías de la información.....                          | 39.         |
| 2.3 El sistema de integración como apoyo en la toma<br>De decisiones.....       | 42.         |
| 2.4 Diseño de un sad.....   | 44.         |
| 2.5 Pymes en la integración de servicios.....                                   | 45.         |
| 2.6 Penetración de las pcs.....   | 46.         |
| 2.7 Perspectivas de la productividad.....                                       | 48.         |
| <b>Capitulo III.- Tecnologías de voz y datos para redes<br/>Domesticas.....</b> | <b>50.</b>  |
| 3.1 El hogar permanentemente conectado.....                                     | 53.         |
| 3.2 Tecnologías de acceso.....  | 53.         |
| 3.3 Tecnologías Para redes domesticas.....                                      | 63.         |
| 3.4 Arquitectura y estándares de comunicación.....                              | 72.         |
| 3.5 La pasarela residencial.....  | 74.         |
| 3.6 Las tres subredes domesticas.....   | 78.         |
| <b>Conclusiones.....</b>  | <b>91.</b>  |
| <b>Glosario.....</b>  | <b>93.</b>  |
| <b>Bibliografía.....</b>  | <b>105.</b> |

---

---

## Introducción.

En los últimos años se observa en todo el mundo una marcada tendencia hacia la creación de redes de comunicaciones en las que tanto la voz como los datos o el video puedan coexistir.

Este fenómeno no se produce solamente por las ventajas propias que produce la integración de servicios sobre la misma red, sino por la propia necesidad que plantean los usuarios: tener acceso en todo momento y en todo lugar a un amplio abanico de servicios y aplicaciones, con unas condiciones de calidad y precio fijadas previamente y con independencia del Terminal utilizado, la red de acceso y el operador con el que se tiene contratado el servicio.

La integración de redes no es algo totalmente nuevo, todo lo contrario, se viene produciendo desde hace tiempo, aunque eso sí, limitada a ciertos ámbitos y si bien los modelos teóricos establecidos propugnan el éxito y beneficios que se derivan de tal integración, en la práctica no siempre resulta ventajoso ya que no se parte de una situación inicial en la que hay que empezar a construir todo desde cero, sino que la más de las veces se parte de las situaciones heredadas, en estructura y terminales disponibles ya que el cambio de una a otra situación no se puede hacer de la noche a la mañana, sino que es obligado un periodo de convivencia, más o menos largo. En otras ocasiones, es simplemente una situación de costos.

Por otra parte, la amplia variedad de redes existentes, su extensión, los diferentes agentes que intervienen en su despliegue y explotación, las autoridades reguladoras, etc. Condicionan que la migración de redes separadas y autónomas hacia redes convergentes e interconectadas se tenga que realizar de una manera gradual y planificada, si se quiere tener garantía de su éxito.

La convergencia de las redes de voz y las redes de datos ha tenido como consecuencia profundos cambios en el desarrollo y la implantación de soluciones corporativas para la pequeña y mediana empresa fundamentalmente. Esta integración total persigue dos objetivos básicos, que son:

- Una única infraestructura de red que unifique y reemplace a las actuales redes de conmutación de circuitos y de paquetes existentes.
- El desarrollo de nuevos productos capaces de manejar conjuntamente voz, vídeo y datos sobre la red integrada.

En este trabajo de tesis, se tratan los aspectos relacionados con las redes de voz y datos que tienen que ver con la evolución hacia una única red integrada, multiservicios, en la que la voz y los datos puedan convivir, consiguiendo al mismo tiempo una mayor eficacia en su utilización y explotación y una mejor y mas amplia, a la vez que atractiva, oferta de servicios para los usuarios finales.

## TECNOLOGÍAS DE ACCESO

### 1.1 Arquitectura ADSL

La historia DSL (Digital Subscriber Line), realmente empezó a tener éxito hace un par de años, tomó la convergencia de varios eventos antes de que DSL empezara a mostrarse. Las compañías de teléfonos estaban en una posición ideal de ofrecer los servicios DSL. porque ellos poseían el alambre cobrizo en que opera el DSL. Sin embargo, eran quizás el arma de sus experiencias con ISDN. Los Servicios Integrales Digitales de Red (ISDN) es otro acceso a Internet de banda ancha que trabaja por el sistema del alambre cobrizo del teléfono, pero a una velocidad más lenta que las del DSL.

Las compañías telefónicas habían visto ISDN como una solución a los deseos de sus clientes para el acceso a Internet más rápido que se ofreció por el módem analógico, pero generalmente se reconoce que las compañías de teléfono tuvieron la oportunidad apreciando el servicio fuera de los consumidores.

Las compañías del teléfono han visto la competencia creciente del cable, y esa presión los ha empujado a proporcionar los servicios de DSL.

#### Las tecnologías de la modulación

Existen varias tecnologías usadas por los varios tipos de DSL, aunque éstas están regularizándose por la Unión de la Telecomunicación Internacional. Los fabricantes del módem DSL están usando cualquier Tecnología de Multitone Discreta (DMT) o Carrierless Amplitud Modulación.

#### Factores que afectan la proporción de los datos.

Los módems de DSL siguen los datos, tasan múltiplos establecidos por las normas norteamericanas y europeas. En general, el rango máximo para DSL sin los repetidores es 5.5 Km. (18,000 pies). Como las disminuciones de distancia hacia la oficina de compañía de teléfono. Otro factor es la medida del alambre cobrizo. El alambre de la medida 24 lleva los mismos datos más lejos que los alambres de la medida 26.

#### Línea acceso multiplexor digital (dslam)

Para interconectar a los usuarios de DSL conecte una red de computadoras, la compañía del teléfono usa un Subscriptor Línea Acceso Multiplexor Digital (DSLAM). Típicamente, el DSLAM conecta a un modo del traslado asíncrono (ATM) red a que puede agregar la transmisión de los datos. Al otro extremo de cada transmisión, se demultiplexan los signos de DSLAM y los remite a las conexiones de DSL individuales apropiadas.

El dispositivo de DSLAM interpreta los datos y los manda encima del Modo del Traslado Asíncrono (ATM), qué es una transmisión de velocidad muy alta de la red protocolar. Se envía entonces por el Internet.

Hasta ahora, DSL se ha limitado a los clientes potenciales quienes viven dentro de una distancia relativamente corta de la oficina central de una compañía del teléfono. También, las compañías telefónicas no se dan a conocer ampliamente, y en vez de eso se encuentran desarrollando los nuevos productos, y los consumidores pueden escoger el servicio de módem de cable por encima del DSL simplemente porque ellos no comprenden que ellos tienen una opción.

## Tipos de DSL

### **ADSL**

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) es el hermano más joven del pedazo Alta DSL (HDSL). HDSL es la tecnología de DSL más vieja y es un servicio simétrico. Los datos se transmiten a las proporciones de 1544 Mbps o 2.048 Mbps más de dos y tres pares cobrizos, respectivamente. Debido a sus velocidades altas, HDSL normalmente se usa por las compañías de teléfonos para la transmisión entre las oficinas en su centro - cambiando la red. HDSL también se usa para conectar el intercambio de la rama privada (PBX) los sistemas (las redes del teléfono privadas común dentro de los negocios grandes) los puntos de presencia (151 puntos de la oferta de presencia para que los usuarios puedan marcar al Internet vía un número local), servidores de Internet, y campus.

ADSL se llama "asimétrico" porque la mayoría de sus dos bandas anchas o el dúplex se consagra a la dirección del downstream, mientras se están enviando los datos al usuario. Sólo una porción pequeña de banda ancha está disponible para upstream o usuario. Sin embargo, más Internet y sobre todo los gráficos altamente desarrollados necesitan principalmente la banda ancha del downstream, pero las demandas del usuario y contestaciones son pequeñas y requieren el banda ancha del upstream pequeño. Usando ADSL, pueden enviarse los datos en el downstream a 6.1 megabits por segundo y a 640 upstream de Kbps. Los medios de banda ancha de downstream altos que su línea telefónica podrá traer el video del movimiento, audio, y 3-D imágenes a su computadora. Además, una porción pequeña del banda ancha del downstream puede dedicarse para transmitir.

El boom en la industria de DSL, tiene a los industriales realizando una normalización universal para ADSL que haría más fácil su adopción de ADSL en Estados Unidos. Hasta el verano de 1999, vendedores y proveedores del servicio DSL no tenían una norma conformada. Esto hizo difícil desplegar el servicio de ADSL alrededor del mundo. En Junio de 1999 la Unión de las Telecomunicaciones Internacional aprobó una norma Universal, llamada G.992.2, G.lite o ADSL. También es llamada, aunque en menor escala, Announcements. Lite. Ahora los fabricantes de modems, deben fabricar modems G.lite que trabajen con los sistemas ofrecidos por una amplia gama de proveedores de ADSL.

### **CDSL**

CDSL (el Consumidor DSL) es una versión de marca registrada de DSL que es algo más lento que ADSL pero tiene la ventaja que un "splitter" no necesita ser instalado al extremo del usuario.

### **FreeDSL**

Ofrece un servicio y no una tecnología. FreeDSL es una compañía que ofrece hardware de ADSL libre cargo.

Para el servicio, los usuarios deben estar de acuerdo mantener una barra de navegación pequeña que siempre contiene la publicidad visible mientras estén conectados.

### **G.Lite o DSL Lite**

G.Lite (también conocido como DSL Lite, splitter less ADSL, y ADSL Universal) es esencialmente un ADSL más lento que no requiere un splitter en la línea al extremo del usuario, ya que maneja un splitter remoto entre el usuario y la compañía de teléfonos.

G.lite no hace más que proporcionar una norma para ADSL. Es el nuevo sabor de DSL. Con ADSL el arreglo de la casa requiere un splitter, el dispositivo que permite el acceso a la computadora y el circuito de DSL. G.lite elimina la necesidad de un splitter y por consiguiente elimina la necesidad de un técnico para preparar el sistema de la casa.

Otra diferencia son las mentiras en las proporciones de la transmisión de G.lite. Desgraciadamente para los consumidores, G.lite es más lento que ADSL. Ofrece al usuario las velocidades de 1.3Mbps en downstream y en upstream del 512Kbps.. Las noticias buenas también son que G.lite difiere de ADSL en las condiciones de DLS de la oficina central. Los consumidores de G.lite pueden vivir a una distancia de más de 18,000 pies de la oficina central, haciendo la tecnología disponible a un muy mayor número de clientes. En el futuro cercano, la mayoría de los consumidores de DSL podrán suscribirse a ADSL o G.lite. Esto provocará que haya dos grupos para experimentar los diferentes rasgos. Uno de los rasgos más importantes es el hecho que en este tipo de Internet la conexión siempre está disponible. El término "siempre" se refiere a una conexión permanente entre la computadora del consumidor y el servidor de Internet, sin la necesidad de marcar a un ISP.

Otra característica de G.lite es preparar dos suscriptores considerando a uno para el proveedor de DSL y otro para un ISP. Las compañías del teléfono que poseen las líneas residenciales, son los mayores defensores de proporcionar el servicio DSL.

### ***HDSL***

La variación más temprana de DSL ha sido HDSL qué se usa para la transmisión digital de banda ancha dentro de un sitio corporativo y entre la compañía del teléfono y un cliente. La característica principal de HDSL es que es simétrico: una cantidad igual de banda ancha está disponible en ambas direcciones. Por esta razón, la proporción de los datos máxima es más bajo que para ADSL. HDSL puede llevar tanto en un solo alambre de par trenzado que puede continuarse en América del Norte o en Europa (2,320 Kbps).

### ***RADSL***

RADSL (la Proporción - DSL Adaptable) es una tecnología de ADSL que el software puede determinar la proporción a que pueden transmitirse los signos en un cliente dado la línea telefónica y pueden ajustarse de acuerdo con la proporción de la entrega. El sistema de flexcap2 de Westell usa RADSL para entregar de 640 Kbps a 2.2 Mbps de downstream y de 272 Kbps a 1.088 Mbps de upstream mediante el uso de una línea existente.

### ***SDSL***

SDSL (DSL Simétrico) es similar a HDSL con un solo par trenzado, llevando 1.544 Mbps (EE.UU. y Canadá) o 2.048 Mbps (Europa) cada dirección en una línea doble. Es simétrico porque la proporción de los datos es el mismo en ambas direcciones.

### ***UDSL***

UDSL (DSL Unidireccional) es una propuesta de una compañía europea. Es una versión unidireccional de HDSL.

### ***VDSL***

VDSL es una tecnología en vías de desarrollo que promete un transferencia de datos más rápida a distancias relativamente cortas (entre 51 y 55 Mbps en líneas de 1,000 pies o 300 metros de longitud). Se prevé que VDSL puede surgir un poco después de que ADSL se despliega ampliamente y coexista con él.

### ***IDSL***

IDSL prepara una línea de ISDN y es actualmente sólo una conexión al Internet. El servicio de IDSL está en 128Kbps o 144Kbps en upload.

### ***RADSL***



La Proporción la Línea del Subscriptor Digital Adaptable (RADSL) las salidas con una velocidad de 256Kbps en ambas las direcciones y sube toda la manera a 7Mbps transmite y 1Mbps upload.

En la siguiente tabla se muestran las diferentes familias de DSL así como algunas de sus características principales:

| Tipo de DSL                  | La descripción                        | Los datos Tasa en Downstream; Upstream  | El Límite de distancia        | La aplicación  |
|------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------|--|
| IDSL                         | ISDN Línea de Subscriptor Digital     | 128 Kbps  | 18,000 pies en alambre 24 AWG | Similar al ISDN BRI reparte sólo datos (ninguna señal de voz en la misma línea)  |
| CDSL                         | Consumidor DSL                        | 1 Mbps en downstream ; menos de 1 Mbps en upstream  | 18,000 pies en alambre 24 AWG | No se utiliza splitter en casa o negocio pequeño; similar a DSL Lite   |
| DSL Lite (igual que G. Lite) | "Splitterless" DSL                    | De 1.544 Mbps a 6 Mbps en downstream, dependiendo del servicio suscrito                                     | 18,000 pies en alambre 24 AWG | Sacrifica velocidad en comparación del ADSL normal; por no tener que instalar un splitter en la casa del usuario o negocio |
| G.Lite (igual que DSL Lite)  | "Splitterless" DSL                    | De 1.544 Mbps a 6 Mbps en downstream, dependiendo del servicio suscrito                                     | 18,000 pies en alambre 24 AWG | The standard ADSL; sacrifices speed for not having to install a splitter at the user's home or business                    |
| HDSL                         | High bit-rate Digital Subscriber Line | 1.544 Mbps duplex en dos líneas de pares trenzados ;<br>2.048 Mbps duplex en tres líneas de pares trenzados | 12,000 pies en alambre 24 AWG | T1/E1 servicio entre servidor y compañía telefónica o entre una compañía; acceso a servidores WAN, LAN.                    |
| SDSL                         | Symmetric DSL                         | 1.544 Mbps duplex (U.S. y Canada);<br>2.048 Mbps (Europa)   | 12,000 pies en alambre 24 AWG | Igual que para HDSL pero requiere solo una línea de par trenzado.  |

|      |                                    |  |  |  |
|------|------------------------------------|--|--|--|
| ADSL | Asymmetric Digital Subscriber Line | 1.544 a 6.1 Mbps en downstream;<br>16 a 640 Kbps en upstream | 1.544 Mbps a 18,000 pies;<br>2.048 Mbps a 16,000 pies;<br>6.312 Mbps a 12,000 pies;<br>8.448 Mbps a 9,000 pies | Usado para Internet o Web Acces, video, o accesos remotos a LAN's. |
|------|------------------------------------|--|--|--|

Tabla 1.1. Familia xDSL

**Arquitectura de canales. División del ancho de banda: fdm/ce.**

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) es una nueva tecnología estandarizada y escalable de módem que convierte las líneas telefónicas existentes de par trenzado en caminos de acceso para multimedia y comunicaciones de datos a alta velocidad. La tecnología ADSL que pertenece a la Familia de Tecnologías denominadas globalmente xDSL (x Digital Subscriber Line), es la más prometedora en cuanto a velocidad-prestaciones, a pesar de haberse definido pero no estandarizado la tecnología VDSL de mayor sofisticación.

La tecnología ADSL es asimétrica, puede transmitir hasta 9 Mbps de la red (es decir, de una Oficina Central del NSP (Network Service Provider)) hacia el abonado y hasta 1.5 Mbps (normalmente sólo hasta 640 Kbps) en ambas direcciones (del abonado a la red y viceversa) dependiendo de la longitud/diámetro y condiciones de la línea. Dichas velocidades incrementan la capacidad de acceso existentes por un factor muy importante sin requerir un nuevo cableado. ADSL puede transformar la red de información pública existente que se encuentra limitada a voz, texto y gráficos de baja resolución en un sistema potente capaz de soportar multimedia incluyendo vídeo con total movimiento al domicilio de cualquier abonado telefónico PSTN.

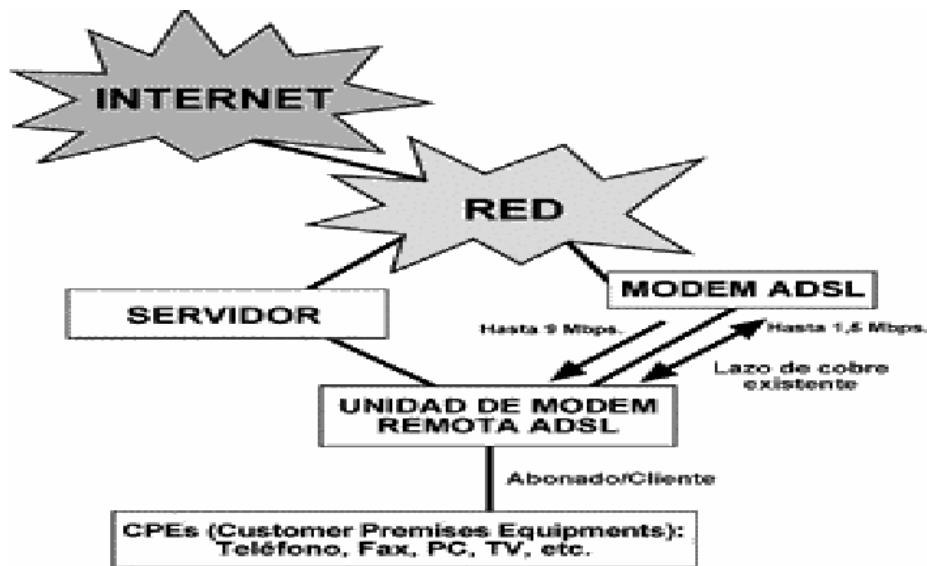


Figura 1.1. Combinación de oficinas de conmutación y Planta de Transmisión que conecta entre sí las oficinas de conmutación

Actualmente el acceso a Internet a alta velocidad se considera una de las primeras aplicaciones para ADSL. Además puede proporcionar en la práctica velocidades elevadas. Los módem analógicos actuales sólo ofrecen velocidades bajas de 28,8 Kbps (V.34-ITU-T), 56 Kbps (V.90-ITU-T) y con RDSI se puede llegar hasta 128 Kbps pero esto es poco comparado con las

velocidades de los módem ADSL que pueden llegar hasta 9 Mbps. ADSL abrirá todo un nuevo mundo de transferencias casi instantáneas de gráficos masivos e incluso aplicaciones de vídeo sobre Internet. La tecnología ADSL desempeñará un papel crucial en los próximos años cuando las Compañías Telefónicas entren en nuevos mercados dedicados a distribuir información (contenidos) en formato de vídeo y multimedia. Se requerirán décadas para que los nuevos cableados de banda ancha (cable coaxial de 75 ohmios, fibra óptica, etc.) alcancen a todos los posibles abonados. Por tanto, el éxito de estos nuevos servicios dependerá de alcanzar al mayor número de abonados posible durante los próximos años lo cual se cumple con el par telefónico. ADSL hará viables a las Compañías Telefónicas y Suministradores de Aplicaciones mercados en el área de las películas, TV, catálogos de vídeo, CD-ROM's remotas, LAN's corporativas, Internet en casa y en pequeñas empresas.

Los módem ADSL utilizan técnicas avanzadas de procesamiento digital de señales, algoritmos especiales y se han hecho necesarios diversos avances en el área de los dispositivos electrónicos como transformadores, filtros analógicos, convertidores A/D, etc. para poder comprimir tanta información con la capacidad de una línea telefónica de par trenzado ordinarias sin interferir con los servicios de telefonía regulares. Esto significa que se puede hablar simultáneamente por el teléfono ó enviar fax mientras se navega por Web sobre una PC. Las líneas telefónicas de gran longitud pueden atenuar las señales a 1 MHz. (el flanco de salida de la banda utilizada por ADSL) unos 90 dB, lo cual obliga a las secciones analógicas de los módem ADSL a conseguir elevados rangos dinámicos, separación de canales y mantener bajas las figuras de ruido.

Externamente ADSL parece simple ("conductos" de datos síncronos transparentes a varias velocidades de datos sobre líneas telefónicas ordinarias). Internamente existe una sofisticada tecnología moderna. Para crear los diferentes canales, los módem ADSL dividen el ancho de banda disponible de una línea telefónica de una de las siguientes formas: (a) FDM (Frequency Division Multiplexing), que asigna una banda para los datos salientes y otra banda para los datos entrantes. El camino de entrada se divide por multiplexación por división de tiempo (ó TDM) en uno ó más canales de alta velocidad y uno ó más canales de baja velocidad. El camino de salida también se multiplexa en los canales de baja velocidad correspondientes. (b) Cancelación de Eco que asigna la banda saliente solapada con la entrante y separa las dos por medio de la "cancelación de eco local", una técnica utilizada por ejemplo en los módem analógicos V.32 (9,6 Kbps) y V.34 (28,8 Kbps) ITU-T. La cancelación de eco utiliza el ancho de banda más eficientemente, pero aumenta la complejidad y costo. Utilizando cualquiera de las técnicas se coloca delante del módem ADSL un filtro denominado "splitter del POTS" para separar los 4 KHz del servicio de voz (denominado POTS, Servicio Telefónico del Plan Antiguo).

Esto significa que ambos POTS y ADSL pueden transmitirse en el mismo hilo de Cobre, eliminando la necesidad de tener una línea separada del POTS para las comunicaciones de voz. Con las técnicas FDM y cancelación de eco, ADSL divide una región de 4 KHz para el POTS (Plain Old Telephone Service) en el extremo CD de la banda. Un módem ADSL organiza la corriente de datos total creada multiplexando canales entrantes, canales dúplex y canales de mantenimiento en bloques y añade un código de corrección de errores a cada bloque. El receptor entonces corrige los posibles errores que puedan ocurrir durante la transmisión hasta los límites que permitan el código y la longitud del bloque. La unidad también puede, a opción de los usuarios crear superbloques entremezclando los datos dentro de sub-bloques; esto permite al receptor corregir cualquier combinación de errores dentro de un espacio específico de bits. Esto permite tanto la transmisión de datos como señales de vídeo de forma efectiva. El Forum ATM y DAVIC (Digital Audio-Visual Council) han reconocido a la tecnología ADSL como un protocolo de transmisión del nivel físico para medios de transmisión UTP (Unshielded Twisted Pair). Tanto el ANSI (American National Standards Institute), Grupo de Trabajo T1E1.4 como el ETSI (European Technical Standards Institute) han aprobado estándares para ADSL. En 1994 se formó el Forum ADSL para promover la tecnología ADSL y facilitar el desarrollo de arquitecturas de sistemas ADSL, protocolos, e interfaces para las principales aplicaciones ADSL. El Forum ADSL agrupa a proveedores de servicios, fabricantes de equipos/proveedores de sistemas y fabricantes de componentes semiconductores a nivel mundial.

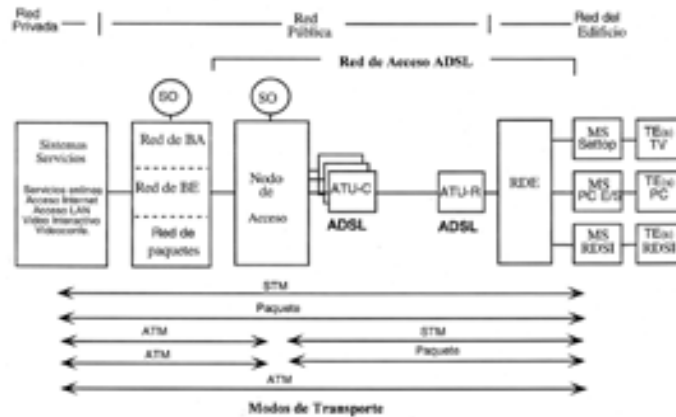


Figura 1.2. Red de Acceso ADSL

### Características de los canales y Factores que limitan la velocidad de los enlaces ADSL.

Un circuito de datos ADSL se crea conectando un módem ADSL a cada extremo de una línea telefónica de par trenzado, de esta forma se crean tres canales de información: (a) Un canal entrante de alta velocidad. (b) Un canal dúplex de media velocidad que depende de la implementación de la arquitectura ADSL. (c) Un canal RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) ó un canal POTS (Plain Old Telephone Service). El canal RDSI/POTS se separa en los módems digitales mediante filtros, de este modo se garantiza RDSI/POTS de forma ininterrumpida incluso aunque falle ADSL.

El canal de alta velocidad puede operar hasta 9 Mbps (Telefónica España sólo lo proporciona de momento a 6 Mbps). El canal dúplex puede trabajar a velocidades de hasta 1,5 Mbps (Telefónica España sólo lo proporciona de momento a 640 Kbps). Cada canal puede submultiplexarse para formar varios canales de menor velocidad dependiendo del sistema. Los módem ADSL proporcionan velocidades de datos consistentes con las PDH's (Plesiochronous Digital Hierarchies) o Jerarquías Digitales Plesiócronas Europeas (E1) y Norteamericanas (T1) y pueden ser adquiridos con diferentes rangos de velocidades y capacidades.

La configuración mínima proporciona 1,5 Mbps (T1) ó 2 Mbps (E1) de canal de entrada y 16 Kbps de canal dúplex; otros proporcionan velocidades de 6,1 Mbps y 64 Kbps dúplex. Actualmente existen productos con velocidades de entrada de hasta 9 Mbps y dúplex de hasta 1,5 Mbps. Los módem ADSL se acomodarán al transporte ATM con velocidades variables y compensación para protocolos ATM e IP. Las velocidades de datos de entrada dependen de diversos factores como por ejemplo: (1) Longitud de la línea de Cobre. (2) El calibre/diámetro del hilo (especificación AWG/mms). (3) La presencia de derivaciones puenteadas. (4) La interferencia de acoplamientos cruzados.

La atenuación de la línea aumenta con la frecuencia y la longitud de la línea y disminuye cuando se incrementa el diámetro del hilo. Ignorando las derivaciones puenteadas, ADSL verifica: (a) Velocidades de datos de 1,5 ó 2 Mbps; calibre del hilo 24 AWG (American Wire Gauge, especificación de diámetro de hilos; a menor número de AWG le corresponde un mayor diámetro del hilo) (es decir, 0,5 mm), distancia 5,5 Km (b) Velocidades de datos de 1,5 ó 2Mbps; calibre del hilo 26 AWG (es decir, 0,4 mm), distancia 4,6 Km. (c) Velocidad de datos de 6,1 Mbps; calibre del hilo 24 AWG (es decir, 0,5 mm), distancia 3,7 Km. (d) Velocidad de datos de 6,1 Mbps; calibre del hilo 26 AWG (es decir, 0,4 mm), distancia 2,7 Km., etc.

Las medidas varían de una Empresa de Telecomunicaciones a otra. Los clientes pueden estar separados a mayores distancias si se utilizan Sistemas de Portadora de Lazo Digital basados en filtros. Cuando estos sistemas DLC (Digital Loop Carrier) estén disponibles comercialmente, las Compañías de Teléfonos podrán ofrecer acceso ubicuo virtual en un tiempo relativamente corto. Muchas aplicaciones previstas para ADSL suponen vídeo digital comprimido. Como señal en tiempo real, el vídeo digital no puede utilizar los procedimientos de control de errores de nivel de red ó de enlace comúnmente encontrados en los Sistemas de Comunicaciones de Datos. Los módem ADSL por tanto incorporan mecanismos FEC (Forward Error Correction) de corrección de errores sin retransmisión (codificación Reed Soloman) que reducen de forma importante los errores causados por el ruido impulsivo. La corrección de errores símbolo a símbolo también reduce los errores causados por el ruido continuo acoplado en una línea.

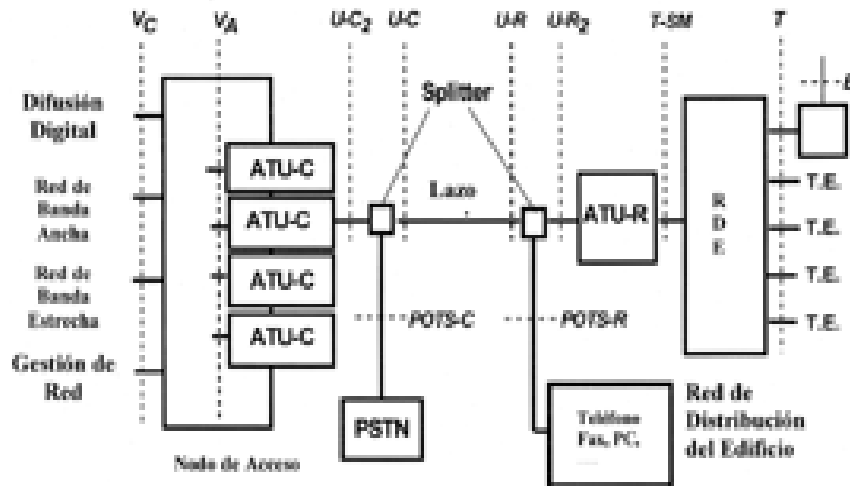


Figura 1.3. Difusión Digital

### Comparativa: módems de cable - módems ADSL.

ADSL utiliza como elementos de red en cada extremo del usuario después de la línea telefónica de Cobre existente un "splitter del POTS" para separar las transmisiones de voz y datos (si no se utiliza ADSL-Lite) y detrás se coloca el módem ADSL compatible con uno de los Puntos de Presencia del NSP. Como ADSL funciona punto a punto, no necesita control de acceso al medio y cada usuario obtiene toda la velocidad disponible de forma continua. Sin embargo, la velocidad de los módem ADSL depende de la distancia de la línea y las líneas más largas soportan velocidades menores que las de mayor longitud. Los "módem ADSL de velocidad variable" se adaptarán a la longitud de la línea ofreciendo servicio de velocidad elevada a los abonados telefónicos.

Los módems de cable y los módems ADSL presentan capacidades comparables y ambos pueden operar sobre infraestructuras basadas en IP de banda ancha. Entre los factores diferenciales que se pueden identificar figuran: (a) Seguridad. Todas las señales circulan a todos los usuarios de los módem de cable en una única línea coaxial, lo cual facilita las posibles escuchas clandestinas intencionadas ó accidentales. ADSL es inherentemente más seguro ya que proporciona un servicio dedicado sobre una única línea telefónica. Las escuchas clandestinas intencionadas requieren invadir la propia línea (a menudo subterránea) y conocer la configuración del módem establecida durante la inicialización, no es imposible, pero si más difícil.

El cifrado y la autenticación son dos mecanismos de seguridad importantes en ambos módems pero de vital importancia en los módems de cable. (b) Fiabilidad. Si se corta una línea CATV de los módem de cable se deja sin servicio a todos los usuarios de esa línea (este problema necesita atención de gestión de red). Los Amplificadores en redes CATV (con cable coaxial) suelen

presentar algunos problemas. Un fallo de un módem ADSL sólo afecta a un abonado y las líneas telefónicas son bastante fiables ante agentes climáticos. (c) Escalabilidad. Aunque los módem de cable presentan un mayor ancho de banda de la red al abonado (hasta 30 Mbps), dicho ancho de banda se comparte entre todos los usuarios de la línea y por tanto variará en algunos casos de forma muy acusada.

El primer usuario de un módem de cable de una línea dada tendrá un servicio excelente. Cada usuario adicional añadido crea ruido, carga el canal, reduce la fiabilidad y degrada la calidad de servicio para todos en la línea. La calidad de servicio también se degradará cuando los usuarios de Internet en vez de enviar texto y baja tasa de gráficos envíen multimedia y alta tasa de gráficos. ADSL no sufre de degradación debido al tráfico ó número de usuarios de la red de acceso. Sin embargo, ADSL debe trabajar con un concentrador de acceso de algún tipo que podrá congestionarse durante las horas punta. Si la salida del concentrador no es superior que la velocidad de un único módem de cable tendrá idéntica degradación. Sin embargo, es probable que sea más fácil añadir capacidad al concentrador que dividir los nodos coaxiales que es el remedio comparable en líneas/redes HFC (Hybrid Fiber/Coax) sobre los que operan los módem de cable.

### **Clasificación de los Servicios xDSL.**

La "x" en xDSL define diversas categorías de tecnologías de línea de abonado digital ó de acceso al bucle local, como por ejemplo, IDSL, HDSL, SDLS, ADSL, ADSL-Lite, R-ADSL, VDSL, etc. que difieren en parámetros como distancia de la señal, velocidad, simetría en el tráfico saliente y entrante al usuario, etc... Los definidos son: (1) ADSL-Lite. Es una versión de baja velocidad de ADSL que eliminará la necesidad de que las Empresas de Telecomunicaciones instalen y mantengan un "splitter del POTS" ó "repetidor del local del abonado".

La eliminación del splitter del POTS simplifica la instalación y reduce los costos para los NSP's (Proveedores de Servicios de Red). ADSL-Lite también soporta trabajar sobre distancias mayores que el ADSL completo. Esta tecnología opera a velocidad de hasta 1 Mbps entrante desde la red hacia el abonado y hasta 512 Kbps saliente desde el abonado a la red. Limitación de distancia 5,5 Km con hilo de calibre 24 AWG. Aplicaciones: Acceso a Internet/Intranet, vídeo bajo demanda, acceso a LAN's remotas, VPN's y VoIP (Voz sobre IP). (2) R-ADSL (Rate Adaptative Digital Subscriber Line). Funciona dentro de las mismas tasas de ADSL pero se ajusta dinámicamente a longitudes que varían y a calidades de líneas de acceso local de pares trenzados. Con R-ADSL es posible conectar diferentes líneas a velocidades variables. La velocidad de conexión puede seleccionarse cuando la línea se sincroniza durante una conexión, ó como resultado de una señal de la Oficina Central.

Opera a velocidad de hasta 8 Mbps de la red al abonado y 1,544 Mbps del abonado a la red. Limitación de distancia 5,5 Km con hilo de calibre 24 AWG. Si se reduce la longitud se puede aumentar la velocidad. Aplicaciones: Acceso a Internet/Intranet, vídeo bajo demanda, acceso a LAN's remotas, VPN's (Redes Privadas Virtuales), VoIP (voz sobre IP), multimedia interactiva. (3) IDSL (ISDN Digital Subscriber Line). A diferencia de ADSL, IDSL sólo puede transportar datos. IDSL utiliza el mismo código de modulación que ISDN/RDSI (Red Digital de Servicios Integrados), denominado 2B1Q para la entrega de servicios sin condicionamiento de la línea especial; difiere de ISDN/RDSI en aspectos como: IDSL es un servicio no conmutado a diferencia de ISDN/RDSI, no causa congestión del conmutador en la Oficina Central del Proveedor de Servicios. ISDN/RDSI requiere establecimiento de la llamada mientras que IDSL no, es un servicio siempre activo.

Proporciona un caudal dúplex de hasta 144 Kbps. Limitación de distancia con hilo de 24 AWG es de 5,5 Km (con equipo especial se puede extender la distancia). Aplicaciones: Acceso a Internet/Intranet, Navegación Web, Telefonía sobre IP, vídeo-teléfonos. (4) HDSL (High bit rate Digital Subscriber Line). Tecnología simétrica proporciona la misma cantidad de ancho de banda de la red al abonado y viceversa. HDSL es la tecnología xDSL más madura y ya se ha implementado en líneas que se extienden desde las Oficinas Centrales a los nodos remotos y

también en entornos de campus universitarios. Debido a su velocidad 1,544 Mbps (T1) sobre dos pares de Cobre y 2,048 Mbps (E1) sobre tres pares, las Empresas de Telecomunicaciones utilizan HDSL como una alternativa a enlaces T1/E1. La distancia a la que opera HDSL (de 3,7 Km a 4,6 Km) es menor que proporcionada por la tecnología ADSL. HDSL permite conectar sistemas PABX/PBX, lazos locales digitales, servidores Internet, POP's (Points Of Presence). HDSL II es la siguientes generación de HDSL ofrecerá el mismo rendimiento que HDSL pero sobre un único par trenzado de Cobre (definiéndose en ANSI/ETSI). (5) SDLS (Single-Line Digital Subscriber Line). Al igual que HDSL, SDSL soporta transmisiones T1/E1 simétricas, pero SDSL difiere de HDSL en dos aspectos: (i)

Utiliza un único par de Cobre. (ii) Posee un rango máximo de operación de 3 Km. Dentro de la limitación de distancia, SDSL puede acomodarse a aplicaciones que precisen idénticas velocidades de red a abonado y viceversa como videoconferencia ó computación colaborativa. SDSL es un precursor de HDSL-II. (6) VDSL (Very high bit rate Digital Subscriber Line). Esta pendiente de estandarizarse. Es la tecnología xDSL más rápida, soporta una velocidad de red a abonado de hasta 53 Mbps y de abonado a red de hasta 6,4 Mbps sobre un único par de Cobre (en la modalidad simétrica hasta 34 Mbps). La distancia máxima operativa para esta tecnología asimétrica es para la máxima velocidad de 0,3 Km. Como futuras aplicaciones de VDSL figuran las mismas que ADSL más HDTV (TV de alta definición).

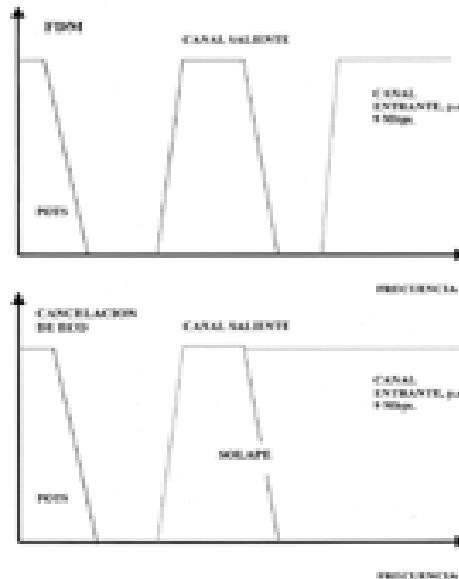


Figura 1.4. Disminución de Fase

#### Códigos de Línea ADSL: CAP/DMT.

Existen diversas formas de alterar una señal portadora de alta frecuencia para generar una onda modulada. Para ADSL existen dos esquemas de modulación que compiten: CAP (Carrierless Amplitude Phase) no estandarizada y DMT (Discrete MultiTone) ya estandarizada por el ANSI/ETSI/ITU. CAP y DMT utilizan la misma técnica de modulación fundamental denominada QAM (Quadrature Amplitude Modulation). Difieren en la forma de aplicarla. QAM es un proceso que conserva el ancho de banda; se utiliza en módem y permite que dos señales portadoras digitales ocupen el mismo ancho de banda de transmisión. Con QAM se utilizan dos señales de mensaje independientes para modular dos señales portadoras que poseen frecuencias idénticas pero difieren en la amplitud y fase. Los receptores QAM pueden discernir si utilizar números menores ó mayores de estado de fase y amplitud para hacer frente al ruido e interferencias en el par de hilos.

La versión CAP de QAM almacena en memoria partes de una señal de mensaje modulada y luego reensambla las partes en la onda modulada. La señal portadora se suprime antes de transmitir debido a que no contiene información y se reensambla en el módem receptor (de ahí el nombre de "carrierless" en CAP). Al arrancar, CAP comprueba la calidad de la línea de acceso e implementa la versión más eficiente de QAM para asegurar el rendimiento satisfactorio para transmisiones de señal individuales. CAP normalmente está basada en FDM. CAP es un sistema de única portadora que tiene varias ventajas, está disponible hoy en día para velocidades T1 (1.5 Mbps) y es de bajo costo debido a su simplicidad. Presenta el inconveniente de no ser un estándar ANSI ni ETSI. DMT es una modulación multiportadora que utiliza QAM.

Los datos de entrada se recogen y se distribuyen sobre un gran número de pequeñas portadoras individuales, cada una de las cuales utiliza una forma de modulación QAM. DMT crea estos canales utilizando una técnica digital denominada Transformada Fast-Fourier Discreta. Debido a que las señales de alta frecuencia en líneas de cobre sufren más la pérdida en presencia de ruido, DMT divide de forma discreta las frecuencias disponibles en 256 subcanales ó tonos. Al igual que CAP, al arrancar existe una comprobación para determinar la capacidad de transporte de cada subcanal.

Los datos de entrada se dividen en un conjunto de bits y se distribuyen a una combinación específica de subcanales en función de su capacidad para transportar la transmisión. Para hacer frente al ruido, se sitúan más datos en las frecuencias más bajas y menos en las más altas. La principal ventaja de DMT es el hecho de que es estándar ANSI, ETSI e ITU. Pero DMT también presenta inconvenientes, inicialmente es más costoso y muy complejo. Existe una variante de DMT denominada DWMT (Discrete Wavelet MultiTone) es una versión de modulación multiportadora en la que cada portadora se crea utilizando la Transformada de Wavelet en vez de la Transformada Rápida de Fourier; es más compleja, presenta mayor rendimiento, posee un aislamiento mayor entre subcanales, puede ser una buena elección para transmisiones a gran distancia en entornos con gran número de interferencias.

## 1.2. Aplicaciones y Ventajas de ADSL

### Aplicaciones y consideraciones finales

El medio físico que conecta el abonado a la Central Local se denomina "lazo ó bucle de abonado". Cada "lazo" consta de un par trenzado (dos hilos de Cobre aislados trenzados). El conjunto de todos los "lazos de abonado" se denomina colectivamente "lazo de acceso". El "lazo de acceso" permite a cualquier usuario transmitir información tanto de datos como voz a otro abonado a través de una Central (ó Conmutador Local). Los últimos kilómetros finales de cable desde el conmutador local al cliente son generalmente enlaces analógicos de frecuencia de voz. El "lazo de acceso" reúne a un conjunto de usuarios que conectan con un conmutador local utilizando cables de par trenzado de Cobre de varias longitudes y calibre/diámetro. La longitud, calibre y número de secciones de los cables utilizados varía, esto produce una variación en las características de propagación a través del lazo de acceso. Cada usuario posee su propio par de Cobre que le permite acceso al conmutador local y por tanto a otros usuarios. Los principales beneficios que proporciona ADSL son: (1) Capacidad simultánea de voz/fax e Internet sobre una única línea telefónica. (2) Acceso a Internet a alta velocidad de forma ininterrumpida, lo que permite estar siempre "en línea"; ADSL supera las prestaciones de los módem convencionales V.34/V.90.. (3) Solución económica para clientes residenciales, "telecommuting", pequeñas empresas, etc. (4) Mayor seguridad de datos que supera a otras tecnologías como módem de cable. ADSL permite dos tipos generales de aplicaciones: vídeo interactivo y comunicaciones de datos a alta velocidad.

Las principales áreas de aplicación de la tecnología ADSL son: (1) "Telecommuting". Acceso a redes corporativas. Estaciones de trabajo interactivas y videoconferencia, etc.. (2) Vídeo Interactivo. Entretenimiento bajo demanda. Películas/Vídeo bajo demanda, vídeo en tiempo real, catálogos de vídeo, TV interactiva, etc.. (3) Servicios Profesionales Remotos. Cuidado de la salud, servicios legales, "bienes raíces". (4) Compras desde casa. Catálogos en línea, Competencia Multi-



fabricante, Informes al consumidor, etc.. (5) Juegos. Multimedia Interactiva. Juegos residenciales de único jugador, Juegos residenciales de múltiples jugadores, Juegos de TV. (6) Información bajo demanda. Servicios de noticias electrónicas, publicaciones a medida, etc.. (7) Conocimientos de toda la vida. Lecciones de Música, Laboratorios Virtuales, Libros Electrónicos, Reentrenamiento vocacional, etc. (8) Comunicaciones de datos a alta velocidad. Acceso a Internet, accesos a LANs remotas, accesos a redes especializadas, etc.

Entre las ventajas que ADSL posee en comparación a otras alternativas de transmisión de alta velocidad como módem de cable y FTTN (Fiber To The Neighborhood) figura el impresionante número de líneas telefónicas existentes. Si los precios de los servicios ADSL se parecen a los de los servicios RDSI entonces ADSL se verá favorecida por Internet y las aplicaciones de vídeo. Muchas redes de cable antiguas no pueden ofrecer un canal de retorno, por tanto necesitarán actualizarse antes de poder ofrecer servicios de banda ancha y competir con ADSL. ADSL también es una solución a tener en cuenta por parte de los Proveedores de Servicios Internet que día a día van necesitando proporcionar mejores prestaciones de velocidad a los usuarios.

### **Ventajas**

Frente a los módems de cable ADSL ofrece la ventaja de que es un servicio dedicado para cada usuario, con lo que la calidad del servicio es constante, mientras que con los otros módems se consigue velocidades de hasta 30 Mbps pero la línea se comparte entre todos los usuarios, degradándose el servicio conforme más de estos se van conectando o el tráfico aumenta.

Con ADSL se pueden conseguir velocidades descendentes (de la central hasta el usuario) de 1,5 Mbps sobre distancias de 5 ó 6 Km que llegan hasta los 9 Mbps. si la distancia se reduce a 3 Km (muy próxima a los 10 Mbps de una LAN Ethernet), y ascendentes (del usuario hasta la central) de 16 a 640 Kbps, sobre los mismos tramos. Estas distancias resultan adecuadas para cubrir el 95% de los abonados

Con ADSL se conecta un módem en cada extremo de la línea telefónica, creándose tres canales de información: uno descendente, otro ascendente dúplex (estos dos siguiendo la jerarquía digital americana y europea) y el propio telefónico. Éste último, como se ha comentado, se separa del módem digital mediante filtros, lo que garantiza su funcionamiento ante cualquier fallo del mismo. Con ADSL se pueden crear múltiples subcanales, dividiendo el ancho de banda disponible mediante las técnicas de multiplexación por división en frecuencia y de división en el tiempo, complementadas con la de cancelación de eco para evitar interferencias. Con FDM se asigna una banda para el canal descendente (downstream) y otra para el ascendente (upstream) y éstas después se dividen en subcanales de alta velocidad mediante TDM.

Muchas de las aplicaciones sobre ADSL incorporaran vídeo digital comprimido, que al ser una aplicación en tiempo real no tolera los procedimientos de control y corrección de errores propios de las redes de datos, por lo que los propios módems incorporan técnicas de corrección de errores FEC (Forward Error Correction) que reducen en gran medida el efecto provocado por el ruido impulsivo en la línea, aunque introduce algún retardo.

### 1.3. Conexión de una red LAN al servicio ADSL

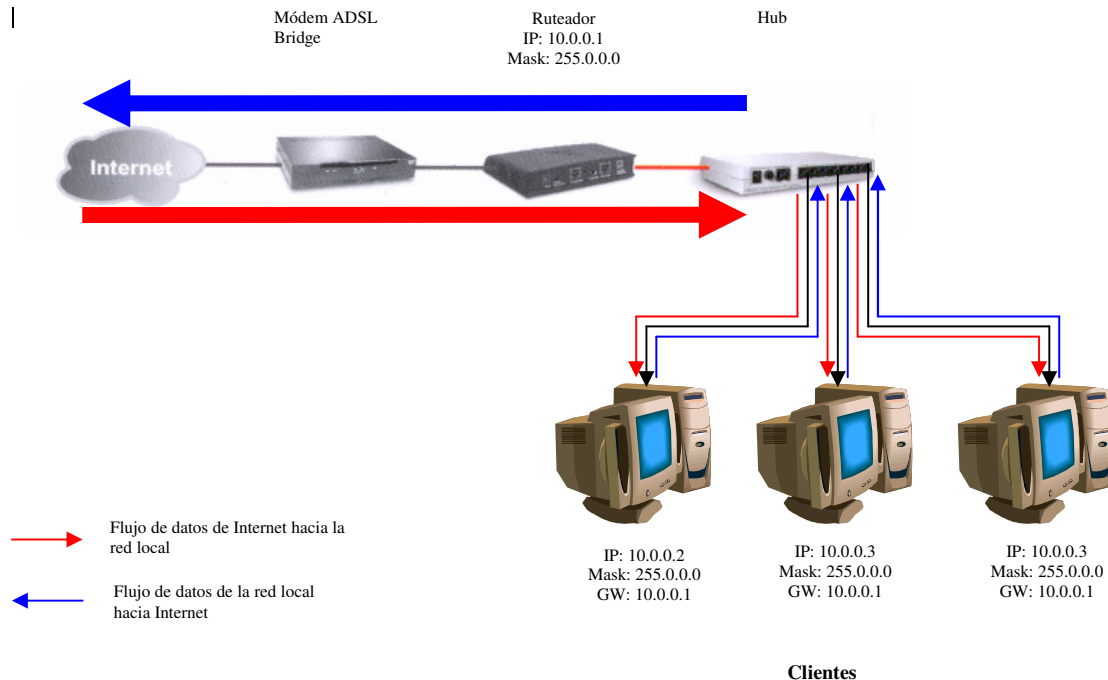
El servicio de acceso a Internet de alta velocidad, le permite dar acceso a más de equipo de cómputo al ciberespacio, maximizando el valor de la inversión. Existen varias alternativas para lograr el cometido señalado en el párrafo anterior, y a continuación se presentan las más comúnmente usadas.

- 1).- Por medio de hardware (ruteador)
- 2).- Por medio de software adicional que convierte a una PC en un servidor Gateway.

#### Solución mediante el uso de Hardware.

##### 1. *Módem ADSL Bridge + Ruteador*

Se requiere conectar el módem de ADSL a un equipo ruteador como se muestra en el diagrama.



**Figura 1.5. Diagrama Esquemático de Conexión por Hardware con Módem ADSL Bridge + Ruteador**

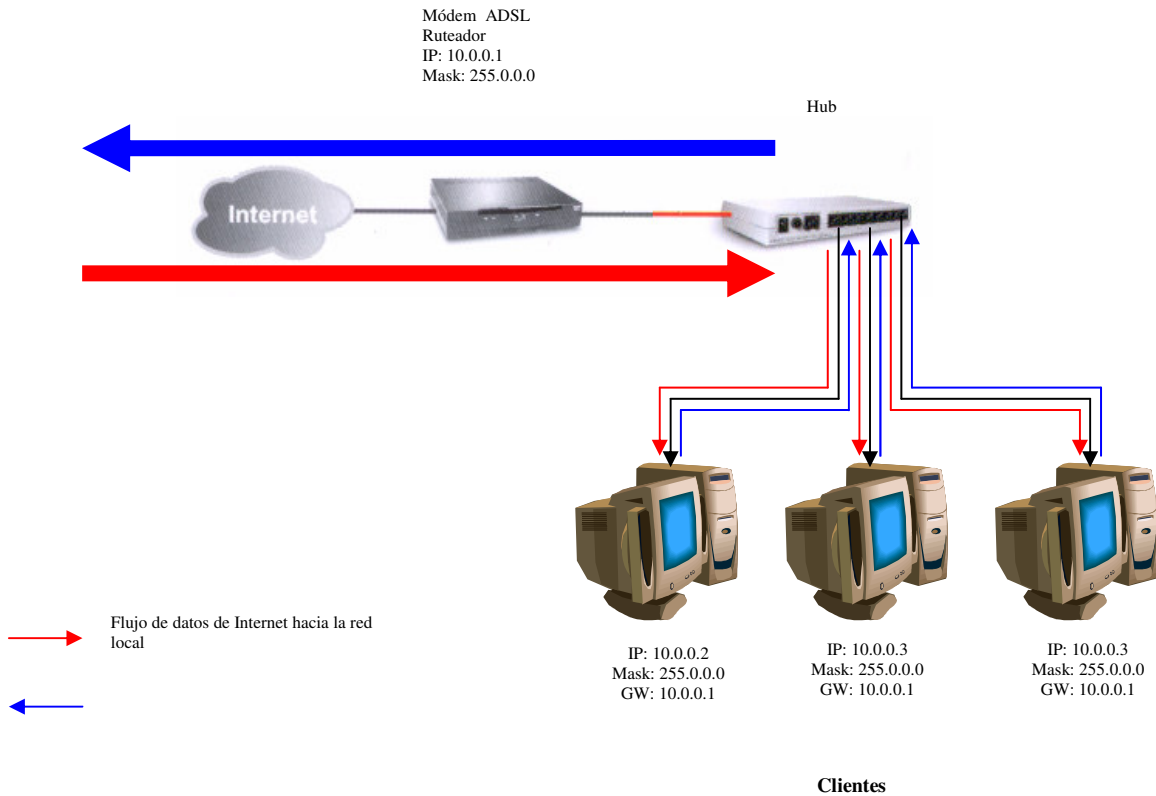
El ruteador establece la conexión de forma automática a Internet utilizando su cliente PPPoE. El flujo de datos de Internet hacia la red local (flechas en rojo) pasa a través del módem y llega al ruteador, el cual se encarga de distribuir la información hacia los equipos (Clientes). Cuando los equipos hacen una petición hacia Internet, el flujo de datos de la red local hacia Internet (flechas en azul) pasa a través del HUB hacia el ruteador y éste a su vez dirige el tráfico de datos por el módem hacia Internet.

Los servicios provistos por el ruteador pueden ser:

- Cliente PPPoE para conexión a PRODIGY INFINITUM
- NAT
- Firewall
- Ruteo
- DHCP (opcional, se puede manejar direccionamiento estático)

## 2. Módem ADSL Ruteador

El módem de ADSL incluye al equipo ruteador como se muestra en el diagrama.



**Figura 1.6. Diagrama Esquemático de Conexión por Hardware con Módem ADSL Ruteador**

El módem ruteador establece la conexión de forma automática a Internet utilizando su cliente PPPoE. El flujo de datos de Internet hacia la red local (flechas en rojo) pasa a través del módem ruteador, el cual se encargará de distribuir la información hacia los equipos (Clientes). Cuando los equipos hacen una petición hacia Internet, el flujo de datos de la red local hacia Internet (flechas en azul) pasa a través del HUB hacia el módem ruteador y éste a su vez dirige el tráfico de datos hacia Internet.

Los servicios provistos por el ruteador pueden ser:

- Cliente PPPoE para conexión a PRODIGY INFINITUM
- NAT
- Firewall
- Ruteo
- DHCP (opcional, se puede manejar direccionamiento estático)

¡Error!

Solución mediante el uso de Software.

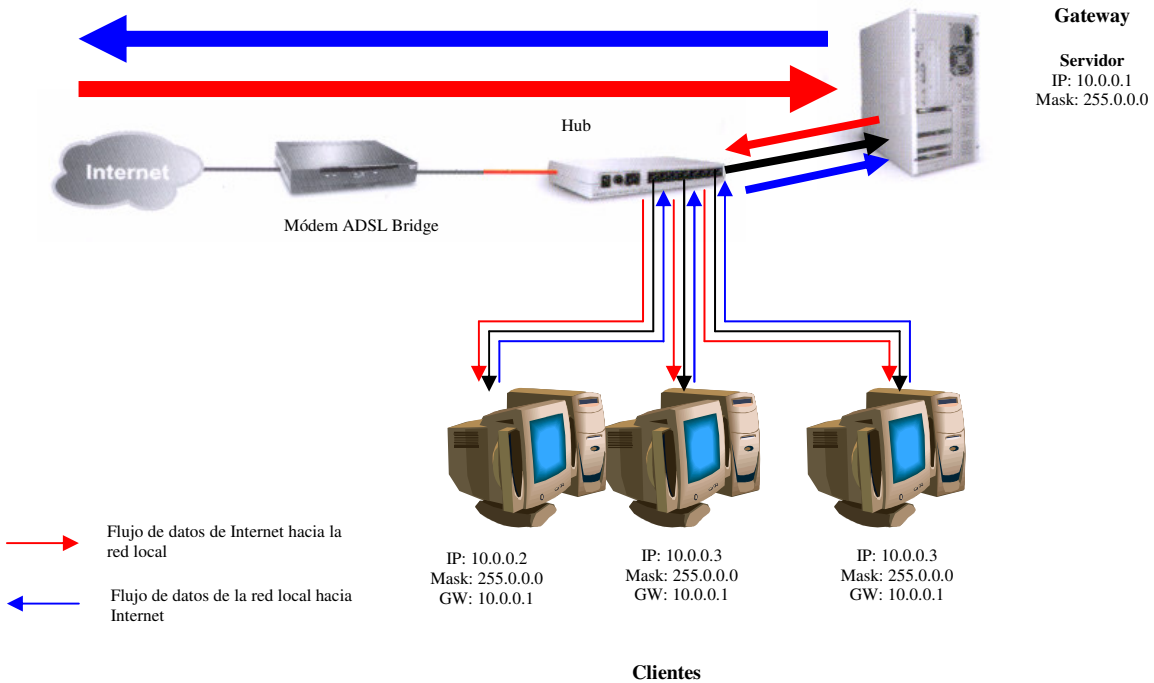


Figura 1.7. Diagrama Esquemático de Conexión por Software con Módem ADSL Bridge + Servidor Gateway

El servidor Gateway establece la conexión a Internet utilizando el cliente PPPoE instalado previamente. El flujo de datos de Internet hacia la red local (flechas en rojo) pasa a través del módem y del HUB y llega a la PC que se encargará de compartir Internet hacia los demás equipos (Servidor). Cuando los equipos hacen una petición hacia Internet, el flujo de datos de la red local hacia Internet (flechas en azul) pasa a través del HUB hacia el Servidor y éste a su vez dirige el tráfico de datos hacia Internet.

### Recomendaciones de software para funciones de Gateway.

Para compartir el servicio de Internet haciendo uso de la solución por software, recomendamos algunos programas existentes en el mercado que funcionan como Gateway, mismos que se enlistan a continuación, en la tabla No. 1.2.

| Producto                               | Página Principal de Internet                             | Página de Downloads (bajar la aplicación)  | Plataformas                       |
|--|--|--|-----------------------------------|
| <b>WinRoutePro Versión 4.1.30</b>      | <a href="http://www.winroute.com">www.winroute.com</a>   | <a href="http://www.kerio.com/parser/mainpage.php?id=159&amp;lg=1">www.kerio.com/parser/mainpage.php?id=159&amp;lg=1</a> | Windows 95, 98, ME, NT, 2000 y XP |
| <b>WinGate Versión 4.5.1</b>           | <a href="http://www.wingate.com">www.wingate.com</a>     | <a href="http://www.deerfield.com/download/wingate/">www.deerfield.com/download/wingate/</a>                             | Windows 95, 98, ME, NT, 2000 y XP |
| <b>Sygate Home Network Versión 4.2</b> | <a href="http://www.sygate.com">www.sygate.com</a>       | <a href="http://www.sygate.com/swat/free/default.php">www.sygate.com/swat/free/default.php</a>                           | Windows 95, 98, ME, NT, 2000 y XP |
| <b>IPNet Router</b>                    | <a href="http://www.sustworks.com">www.sustworks.com</a> | <a href="http://www.sustworks.com/site/downloads.html">www.sustworks.com/site/downloads.html</a>                         | Macintosh                         |

Tabla 1.2. Sitios de descarga para el software

En algunos casos el software está disponible en Internet para su evaluación y si desea adquirirlo en forma definitiva podrá hacerlo a través de los mecanismos y condiciones que para cada caso establezca el respectivo proveedor.

#### ¿Cómo proceder?

##### **WinRoute**

Se instala en la computadora que va a funcionar como Gateway. Una vez instalado se requiere activar el Proxy Server que tiene incluido. En las PCs clientes se requiere configurar la dirección del Proxy en Internet Explorer o el Navegador que esté utilizando. Permite leer y enviar correos de servidores POP y SMTP.

##### **WinGate**

Se instala en el equipo que va a funcionar como Gateway en modo servidor (Server) y en los equipos de los usuarios como cliente (Client). Permite crear usuarios para manejar control de acceso por usuario y por IP hacia Internet. Requiere declarar al servidor como Proxy en Internet Explorer. La configuración de servicios de POP y SMTP es difícil de realizar.

##### **SyGate**

Se instala en el equipo que va a funcionar como Gateway en modo servidor (Server) y en los equipos de los usuarios como cliente (Client). Es opcional el instalar el software en los equipos clientes. Se puede leer y enviar correos de servidores POP y SMTP.

##### **IPNetRouter**

Se instala en el equipo que va a funcionar como Gateway para compartir Internet. Puede compartir Internet tanto a equipos Macintosh como a equipos PC. Se puede leer y enviar correos de servidores POP y SMTP.

## 1.4. Compañías Proveedoras de ADSL en México

### INFINITUM de Telmex

#### ¿Qué es?

Prodigy Infinitum de Telmex, basado en tecnología ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), es el nuevo servicio de acceso a Internet que hace de la línea telefónica un canal de acceso de alta velocidad a Internet.

Prodigy Infinitum de Telmex es ideal para aquellos clientes que utilicen intensamente la Red y requieran una conexión permanente a Internet, sin necesidad de marcar.

Telmex te ofrece tres diferentes modalidades de Prodigy Infinitum con las que puedes conectar desde una computadora hasta una Red de Área Local (LAN), dependiendo de tus necesidades de comunicación.

#### Disponibilidad

Prodigy Infinitum se encuentra disponible en las siguientes ciudades:

|                         |               |                 |                            |                  |
|-------------------------|---------------|-----------------|----------------------------|------------------|
| Acapulco                | Cozumel       | Lagos de Moreno | Pachuca                    | Tampico          |
| Aguascalientes          | Cuernavaca    | León            | Piedras Negras, Coah       | Tapachula        |
| Atacomulco              | Culiacán      | Lerma           | Playa del Carmen           | Tepic            |
| Cabo San Lucas          | Chetumal      | Los Mochis      | Poza Rica                  | Texcoco          |
| Caborca                 | Chihuahua     | Matamoros       | Puebla                     | Tijuana          |
| Cadereyta               | Chilpancingo  | Mazatlán        | Puerto Peñasco, Son.       | Tlaxcala         |
| Campeche                | Durango       | Mérida          | Puerto Vallarta            | Toluca           |
| Cancun                  | Frontera      | Mexicali        | Querétaro                  | Torreón          |
| Cd. Victoria Tamaulipas | Gómez Palacio | Minatitlán      | Reynosa                    | Tulancingo       |
| Celaya                  | Guadalajara   | Monclova        | Saltillo                   | Tuxtla Gutierrez |
| Ciudad de México        | Guanajuato    | Monterrey       | San Cristobal de las Casas | Uruapan          |
| Ciudad del Carmen       | Guasave       | Morelia         | San José del Cabo          | Veracruz         |
| Ciudad Juárez           | Guaymas       | Navojoa         | San Juan del Río           | Villahermosa     |
| Ciudad Lazaro Cardenas  | Hermosillo    | Nogales         | San Juan Teotihuacan       | Zacatecas        |
| Ciudad Obregón          | Irapuato      | Nuevo Laredo    | San Luis Potosí            | Zamora           |
| Coatzacoalcos           | Ixtapa        | Oaxaca          | San Miguel Allende         |                  |
| Colima                  | Jalapa        | Ocotlán         | Santiago Tianguistengo     |                  |
| Córdoba                 | La Paz        | Orizaba         | Silao                      |                  |

Tabla 1.3. Disponibilidad de Infinitum en diversas Ciudades del País

## ¿Cuánto cuesta?

### Cargo único por habilitación

| <i>SERVICIO</i>               | <i>VELOCIDAD<br/>recepción / envío</i> | <i>MODEM STANDARD</i> | <i>RENTA MENSUAL</i> |
|-------------------------------|--|-----------------------|----------------------|
| <b>Prodigy Infinitum 256</b>  | 256 Kbps / 128 Kbps                    | \$ 2,999.00           | \$ 299.00            |
| <b>Prodigy Infinitum 512</b>  | 512 Kbps / 256 Kbps                    | \$ 2,999.00           | \$ 899.00            |
| <b>Prodigy Infinitum 2000</b> | 2.0 Mbps / 512 Kbps                    | \$ 2,999.00           | \$ 4,499.00          |

Tabla 1.4. Costo acorde a la velocidad

### Gastos de habilitación:

Si hay puerto USB disponible usar módem Manta, si no, módem Home con tarjeta de red: 2,999 (cualquiera de los dos).

Incluye adaptación de línea telefónica, instalación de módem y configuración de servicio por tercero. Equipo terminal de propiedad del cliente. (Módem, 5 microfiltros o un filtro Splitter). Sólo con módem HOME se entrega tarjeta de red.

### Renta Mensual:

Incluye acceso local a ADSL y acceso a Internet; no incluye renta básica, servicio medido, ni Larga Distancia.

La facturación se realiza a través de tu recibo telefónico o Cuenta Maestra Telmex, el cargo de la habilitación es único y es facturado en su totalidad al siguiente periodo de su contratación.

Precios en Pesos M.N. más I.V.A.

## ¿Cómo contratarlo?

Llamando al 01 800 123 22 22 Lada sin costo.

Los requisitos de contratación son:

- Contar con una línea telefónica de Telmex residencial o comercial (sin adeudo vencido ni tramites pendientes, que no este suspendida o dada de baja).
- Ser titular de la línea o representante legal.
- Una computadora personal o contar con servidor (con HUB de Red LAN) que cumpla con los requisitos técnicos especificados.
- Si ya eres cliente Prodigy, al contratar Prodigy Infinitum goza de **beneficios adicionales**.
- Si deseas contratar Prodigy Infinitum para Tu Empresa, contacta a tu Ejecutivo de Cuenta.

### Beneficios

- **Velocidad:** Hasta **50** veces más rápido.
- Siempre listo: Conexión permanente sin necesidad de marcar.
- Navega y habla simultáneamente.

La alta velocidad de Prodigy Infitum te abre las puertas al mundo de la multimedia que ofrece hoy en día Internet. A través de tu línea telefónica actual puedes ver video en tiempo real, comprar, consultar estados financieros, escuchar música, obtener juegos con alto contenido gráfico en línea, bajar aplicaciones, etc. Prodigy Infitum te permite hacer más en menos tiempo.

Con Prodigy Infitum descargar software es mucho más rápido, lo que te permite bajar programas de los sitios más populares o rentas y aplicaciones de los ASP (Application Service Providers).

Incluye equipo de conexión para instalar el servicio a una PC o a una red local.  
Asistencia en sitio o vía telefónica para la instalación y configuración del servicio.  
Soporte técnico especializado las 24 horas de los 365 días del año.

### Requerimientos Técnicos

Los requisitos técnicos mínimos que debe tener tu computadora para que Prodigy Infitum funcione adecuadamente son:

- **Procesador PC Pentium a 166 Mhz (o compatible).**
- **Memoria RAM de 32 Mb.**
- **30 MB disponibles en disco duro.**
- **CD-ROM 2x.**

Sistema Operativo:

**Para una computadora Win 95 / 98 / 200 / Me.**

Para una red LAN Win 95 / 98 / 2000 / Me / Windows NT 4.

**Explorer 5 o Netscape 4.**

Puerto USB o PCI (espacio para tarjeta de red disponible).

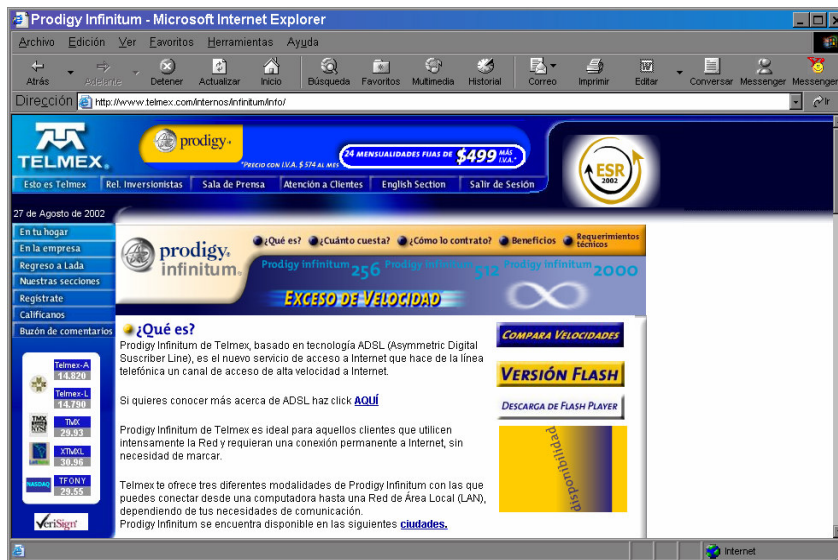


Figura 1.8. Portal de Infitum



SPEED I MAX de Maxcom

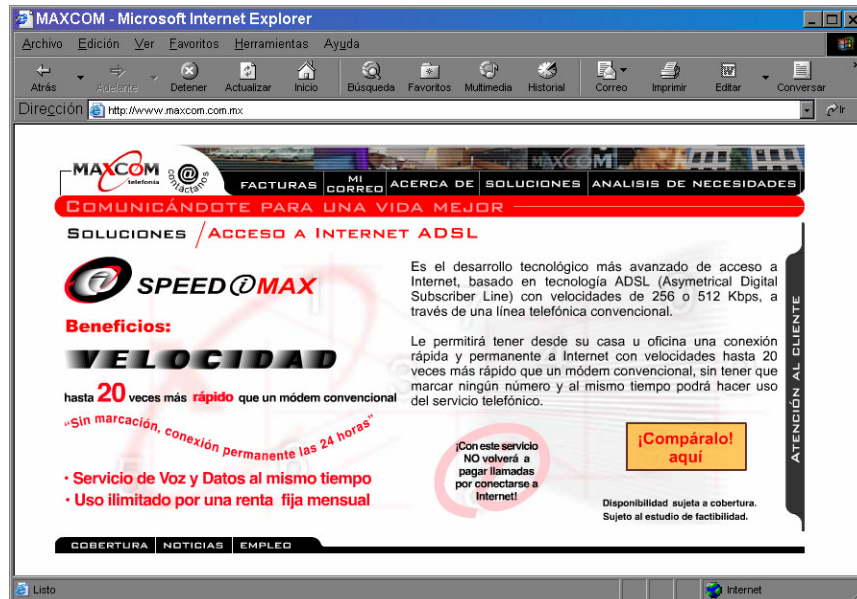


Figura 1.9. Portal Speed I Max

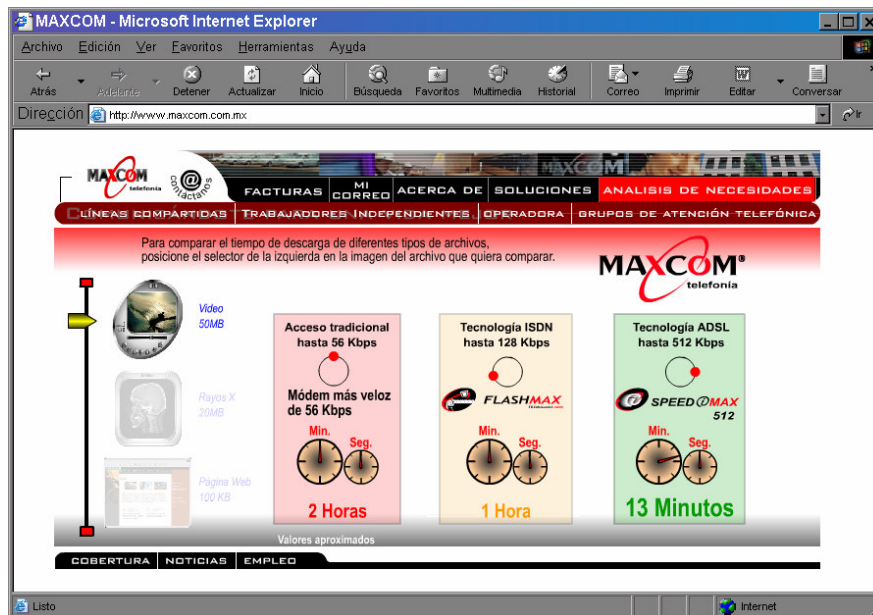


Figura 1.10. Speed I Max (velocidad de descarga)

## 1.5. Equipo ADSL (Especificaciones Técnicas)

### Router

Un router es un elemento de un red capaz de **dirigir y filtrar el tráfico de una red**. Por ejemplo, si un router trabajara en Correos sería la persona encargada de decidir hacia dónde va una carta ya que es capaz de leer la dirección y dirigirla al lugar de destino.

Por lo tanto opera dirigiendo el tráfico de la red (paquetes de datos que van y vienen). Un router ADSL tiene varias funciones principales. Os detallamos las más importantes:

**NAPT** (Network Address Port Translation):

Esta parte es una de las **más importantes del router, proporciona seguridad** y es la que da más problemas.

Como hemos comentado antes, las direcciones IP que usamos en nuestra red no son válidas, únicamente el router tiene una IP válida, proporcionada por nuestro ISP. Nuestro router lo que hace es traducir los paquetes que le llegan sustituyendo la dirección IP inválida por la suya válida, también modifica el puerto origen para no entrar en conflicto entre distintas aplicaciones, esta modificación se realiza asignando un puerto aleatorio que este libre. Todas estas modificaciones el router se las guarda en una tabla (memoria interna del router) para cuando lleguen las respuestas realizar la operación contraria.

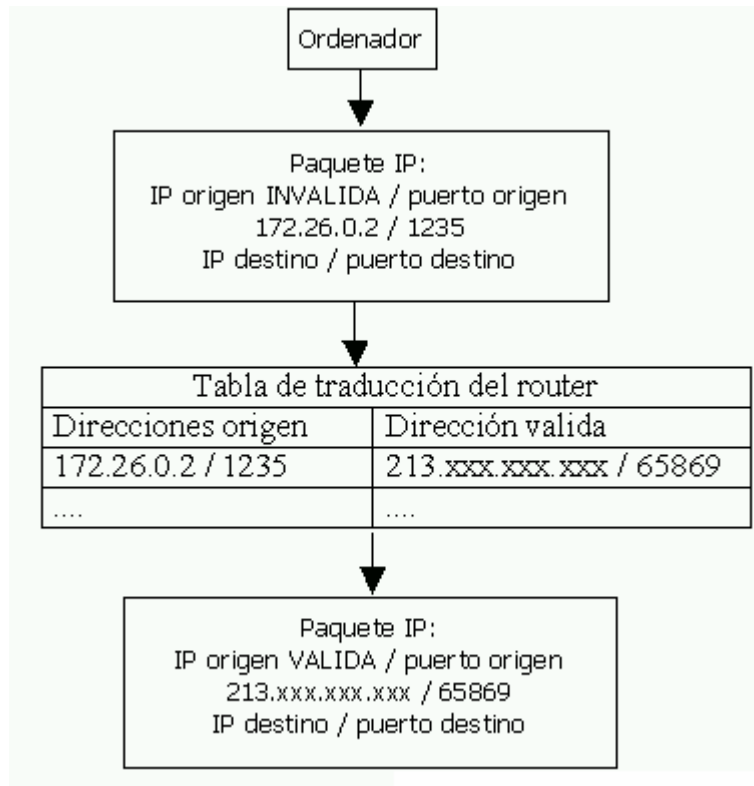


Figura 1.11. Direccionamiento del Router

Cuando se recibe un paquete se efectúa la traducción al revés. Este proceso permite tener varios ordenadores conectados a un mismo router usando una misma IP en el router. Se distingue el tráfico de paquetes mediante el puerto. Por ejemplo, si tenemos dos ordenadores conectados y los dos visitan www.unam.mx el router recibirá sus paquetes y traducirá la IP pero a cada ordenador le asignará un puerto distinto, el servidor de la UNAM recibirá paquetes con la misma dirección IP (la del router) pero con distintos puertos y responderá a cada uno por separado. La respuesta llegará al router donde este separará los paquetes destinados a cada ordenador, distinguiéndolos mediante el puerto.

Este proceso también ofrece seguridad ya que los paquetes que se reciben si no están en la tabla son descartados evitando las temidas intrusiones. Es por esto que todos los programas que inician una conexión no tienen ningún problema ya que crean una entrada en la tabla anterior y el tráfico que generan pasa a través del router sin problemas, por otro lado los programas que esperan una respuesta de Internet por algún puerto sin tener iniciada alguna comunicación por el mismo no funcionan.

Hay programas que reciben tráfico de Internet y queremos que el router los deje pasar sin problemas, es por esto que se debe abrir el puerto en cuestión en la configuración del router.

### Módem

Módem es un acrónimo de **MODulador-DEModulador**; es decir, que es un dispositivo que transforma las señales digitales del ordenador en señal telefónica analógica y viceversa, con lo que permite al ordenador transmitir y recibir información por la línea telefónica.

Los chips que realizan estas funciones están casi tan estandarizados como los de las tarjetas de sonido; muchos fabricantes usan los mismos integrados, por ejemplo de la empresa Rockwell, y sólo se diferencian por los demás elementos electrónicos o la carcasa.

La distinción principal que se suele hacer es entre módems internos y módems externos, si bien recientemente han aparecido unos módems llamados "módems software" o Winmódems, que han complicado un poco el panorama.

- **Internos:** consisten en una tarjeta de expansión sobre la cual están dispuestos los diferentes componentes que forman el módem. Existen para diversos tipos de conector:
  - **ISA:** debido a las bajas velocidades que se manejan en estos aparatos, durante muchos años se utilizó en exclusiva este conector, hoy en día en desuso.
  - **PCI:** el formato más común en la actualidad.
  - **AMR:** sólo en algunas placas muy modernas; baratos pero poco recomendables por su bajo rendimiento.

La principal ventaja de estos módems reside en su mayor integración con el ordenador, ya que no ocupan espacio sobre la mesa y toman su alimentación eléctrica del propio ordenador. Además, suelen ser algo más baratos debido a carecer de carcasa y transformador, especialmente si son PCI (aunque en este caso son casi todos del tipo "módem software"). Por contra, son algo más complejos de instalar y la información sobre su estado sólo puede obtenerse mediante software.

- **Externos:** son similares a los anteriores pero metidos en una carcasa que se coloca sobre la mesa o el ordenador. La conexión con el ordenador se realiza generalmente mediante



Figura 1.12. Módem externo

uno de los puertos **serie o "COM"**, por lo que se usa la UART del ordenador, que deberá ser capaz de proporcionar la suficiente velocidad de comunicación; actualmente ya existen modelos para puerto **USB**, de conexión y configuración aún más sencillas. La ventaja de estos módems reside en su fácil transportabilidad entre ordenadores, además de que podemos saber el estado del módem (marcando, con/sin línea, transmitiendo...) mediante unas luces que suelen tener en el frontal. Por el contrario, son un trasto más, necesitan un enchufe para su transformador y la UART debe ser una 16550 o superior para que el rendimiento de un módem de 28.800 bps o más sea el adecuado.

- **Módems PC-Card:** son módems que se utilizan en portátiles; su tamaño es similar al de una tarjeta de crédito algo más gruesa, pero sus capacidades pueden ser igual o más avanzadas que en los modelos normales.
- **Módems software, HSP o Winmódems:** son módems *internos* (al menos no conozco ninguno externo, y dudo que fuera posible construirlo) en los cuales se han eliminado varias piezas electrónicas, generalmente chips especializados, de manera que el microprocesador del ordenador debe suplir su función mediante software. Lo normal es que utilicen como conexión una ranura PCI (o una AMR), aunque no todos los módems PCI son de este tipo. La ventaja resulta evidente: menos piezas, más baratos. Las desventajas, que necesitan microprocesadores muy potentes (como poco un Pentium 133 MHz), que su rendimiento depende del número de aplicaciones abiertas (nada de multitarea mientras el módem funciona o se volverá una auténtica tortuga) y que el software que los maneja sólo suele estar disponible para Windows 95/98, de ahí el apelativo de *Winmódems*. Evidentemente, resultan poco recomendables pero son baratos...
- **Módems completos:** los módems clásicos no HSP, bien sean internos o externos. En ellos el rendimiento depende casi exclusivamente de la velocidad del módem y de la UART, no del microprocesador.

Resulta sin duda el parámetro que mejor define a un módem, hasta el punto de que en muchas ocasiones se habla simplemente de "un módem 33.600", o "un 14.400", sin especificar más. Estas cifras son bits por segundo, bps.

Se debe tener en cuenta que son bits, no bytes. En este contexto, un byte está compuesto de 8 bits; por tanto, un módem de 33.600 bps transmitirá (en las mejores condiciones) un máximo de 4.200 bytes por segundo, o lo que es lo mismo: necesitará como poco 6 minutos para transmitir el contenido de un disquete de 1,44 MB.

Por cierto: sólo en las mejores condiciones. La saturación de las líneas, la baja capacidad que proporcione el proveedor de acceso a Internet, la mala calidad del módem o de la línea (ruidos, interferencias, cruces...) suelen hacer que la velocidad media efectiva sea mucho menor, de 3.000 bytes/s o menos. Saber cuál de éstos es el factor limitante resulta vital para mejorar nuestro acceso a Internet.

Así mismo, no se debe confundir esta velocidad nominal (la que se supone que podría alcanzar el módem, por ejemplo 33.600 bps) con la velocidad de negociado, que es aquella que se nos indica al comienzo de una conexión a Internet; esta última es aquella que en principio, y en ese momento, ha identificado el módem del otro lado de la línea como válida, y tiene poco que ver con el rendimiento que obtendremos.

Así, una conexión en la que la velocidad de negociado ha sido de 31.200 bps podría acabar siendo mucho más rápida que otra en que se han alcanzado los 33.600. Sólo debe tenerse en cuenta este valor cuando es anormalmente bajo (como 14.400 con un módem de 33.600) o cuando nunca alcanzamos la velocidad máxima (lo que puede indicar que el módem, la línea o el proveedor son de mala calidad).

## Firewall

Un firewall es un dispositivo que funciona como cortafuegos entre redes, permitiendo o denegando las transmisiones de una red a la otra. Un uso típico es situarlo entre una red local y la red Internet, como dispositivo de seguridad para evitar que los intrusos puedan acceder a información confidencial.

Un firewall es simplemente un filtro que controla todas las comunicaciones que pasan de una red a la otra y en función de lo que sean permite o deniega su paso. Para permitir o denegar una comunicación el firewall examina el tipo de servicio al que corresponde, como pueden ser el web, el correo o el IRC. Dependiendo del servicio el firewall decide si lo permite o no. Además, el firewall examina si la comunicación es entrante o saliente y dependiendo de su dirección puede permitirla o no.

De este modo un firewall puede permitir desde una red local hacia Internet servicios de web, correo y ftp, pero no a IRC que puede ser innecesario para nuestro trabajo. También podemos configurar los accesos que se hagan desde Internet hacia la red local y podemos denegarlos todos o permitir algunos servicios como el de la web, (si es que poseemos un servidor web y queremos que sea accesible desde Internet). Dependiendo del firewall que tengamos también podremos permitir algunos accesos a la red local desde Internet si el usuario se ha autenticado como usuario de la red local.

Un firewall puede ser un dispositivo software o hardware, es decir, un aparato que se conecta entre la red y el cable de la conexión a Internet, o bien un programa que se instala en la máquina que tiene el modem que conecta con Internet. Incluso podemos encontrar ordenadores computadores muy potentes y con softwares específicos que lo único que hacen es monitorizar las comunicaciones entre redes

## ROUTER ADSL 600 EV

Con soporte de las nuevas líneas y estándares ADSL de banda ancha del mercado, el nuevo router/módem ADSL A sus 6000-EV proporciona conexiones de hasta 8Mbps en recepción y 640Kbps en envío para su empresa. Ahora ya puede disfrutar de velocidades de transmisión y acceso a Internet totalmente desconocidas, a unos precios asequibles para PYMES y usuarios profesionales, o en general cualquier usuario con necesidad de altas velocidades de acceso y aplicaciones de banda ancha, como acceso a Internet, videoconferencia, transmisión de gráficos, teletrabajo, educación, acceso remoto, acceso a servicios bancarios, bursátiles y de compra por Internet.



Figura 1.13. Router ADSL

El nuevo 6000-EV soporta varias modalidades y protocolos de funcionamiento, incluyendo el protocolo RFC1483-LLC/VC, utilizado ya ampliamente en España para el acceso ADSL a Internet y promocionado con numerosas ventajas en diferentes velocidades y precios con tarifa plana, así como el nuevo estándar G. Lite (ITU G.992.2). Además, el router A sus 6000-EV está certificado para la interconexión con todo el equipamiento DSLAM Alcatel, Cisco y Lucent de 3ª Generación, y posee también las más modernas homologaciones, certificaciones y protocolos de conexión ADSL/ATM.

Sus funciones de router incluyen la posibilidad de conectar todos los puestos y usuarios de la red de forma simultánea, con soporte de varios accesos y aplicaciones PPP sobre el canal virtual ADSL establecido para el acceso permanente. También es posible su funcionamiento en el modo más simple y directo de módem ADSL, destinado a conectar una sola estación de trabajo o servidor.

### Compatibilidad ADSL

- Interface ADSL según norma ANSI T1.413 Issue 2, con una velocidad máxima de 8Mbps en recepción y 640Kbps en envío
- G.dmt (ITU G.992.1)
- G.Lite (ITU G.992.2)
- G.hs (ITU G.994.1), G.test (ITU G.996.1) y G.ploam (ITU G.997.1) actualizables por software tan pronto dichos estándares sean aprobados por la ITU-T
- Negociación y adaptación automática de la velocidad en incrementos de 32Kbps

### Soporte ATM

- Conexión física ADSL soportando ATM AAL5 (ATM Adaptation Layer type 5)
- PVC (Circuito Virtual Permanente) ATM Forum UNI 3.0, 3.1 y UNI4.0
- Soporte de multiplexación basada en VC y LLC
- Soporte de múltiples Circuitos Virtuales Permanentes (PVCs)
- Principios y Funciones OAM según ITU-T I.610 (incluyendo F4/F5)

### Soporte PPP

- Encapsulación de Protocolo Múltiple sobre AAL5 (RFC 1483)
- PPP sobre AAL5 (RFC 2364)
- PPP sobre Ethernet (RFC 2516)
- IP clásico e IP sobre ATM (RFC 1577)

### Acceso a Internet

- Modalidad de funcionamiento NAT (Network Address Translation), para el acceso de múltiples usuarios y estaciones de trabajo de la red a Internet a través de la conexión permanente única y una sola dirección IP, ya sea dinámica o estática
- Modalidad de funcionamiento como módem ADSL directo (bridge) para la conexión de un único puesto de trabajo o servidor

### Configuración

- Acceso a la configuración del equipo a través de consola serie RS232
- Interface de usuario de uso sencillo, basado en menús, incluyendo asistente
- Actualización de firmware y copia de seguridad de la configuración a través de protocolo TFTP (Trivial File Transfer Protocol)
- Especificaciones Físicas

- Un puerto tipo RJ-11 para la conexión de línea ADSL
- Un puerto RJ-45 para la conexión de red Ethernet dual 10/100Mbps
- Un puerto serie DB-9 RS-232 para configuración (consola)
- Un conmutador de reset
- Un interruptor para seleccionar la conexión a un HUB o directamente a un ordenador
- Cinco indicadores LED frontales (POWER, STATUS, LINE, PC, TEST)
- Dimensiones: 346 x 202 x 182 mm
- Peso: 470 gramos
- Alimentación: +5V DC/2A
- Temperatura de funcionamiento: 0 a 50°C

### Acceso a Internet y Redes (Router)

El router Asus 6000-EV permite el acceso a Internet de todas las estaciones de trabajo de la red local con un solo canal virtual (PVC), según la norma RFC-1483, así como el acceso y trabajo con una red remota, según la norma RFC-2515 (PPPoE, PPP sobre Ethernet)

### Acceso a Internet (Módem)

El A sus 6000-EV permite el funcionamiento en modo módem ADSL (bridge) según la norma RFC-1483, para el acceso directo de una estación de trabajo o servidor

### MODEM ADSL ZyXEL Prestige 630 USB

Con soporte de las nuevas líneas y estándares ADSL de banda ancha más modernos del mercado, el nuevo módem ADSL Prestige 630 permite conexiones de hasta 8Mbps en recepción y 1Mbps en envío desde su hogar o desde la oficina. Ahora ya puede disfrutar de velocidades de transmisión y acceso a Internet totalmente desconocidas, a unos precios asequibles.

El nuevo módem ADSL Prestige 630 soporta varias modalidades y protocolos de funcionamiento, incluyendo los más populares ya usados en España para accesos de alta velocidad con tarifa plana, así como el nuevo estándar G.lite.



Figura 1.14. Módem ADSL USB

### Conexión USB

Con formato atractivo y compacto, el nuevo Prestige 630 se conecta de forma sencilla y rápida a todo tipo de ordenadores provistos de USB, sean estaciones de trabajo, servidores o portátiles. De esta forma se obtiene de forma casi instantánea acceso a Internet con las velocidades más altas disponibles, y la forma ideal de navegar por Internet, usar aplicaciones y juegos interactivos,

servicios bancarios y de bolsa, video, sonido, etc.

### Especificaciones Técnicas

- Interface ADSL (ANSI T1.413, Edición 2) con una velocidad máxima en recepción de hasta 8Mbps y 1Mbps en envío
- Multiprotocolo sobre AAL5 (RFC1483)
- PPP sobre ATM AAL5 (RFC2364)
- PPP sobre Ethernet (PPPoE, RFC 2516)
- G.dmt (ITU-T G.992.1)
- G.lite (ITU-T G.992.2)
- Negociación y adaptación automática de la velocidad

### Especificaciones Físicas

- Un puerto tipo RJ-11 para la conexión de línea ADSL
  - Un puerto USB para la conexión al ordenador
  - Dos indicadores LED: ADSL y USB
  - Dimensiones: 132mm x 87mm x 27mm
- Peso: 150 gramos
- Alimentación: a través del bus USB

### Compatibilidad

- Sistemas basados en Windows 98, Windows ME y Windows 2000
- Sistemas Macintosh previstos en una futura actualización
- Actualizable por software

### Configuraciones

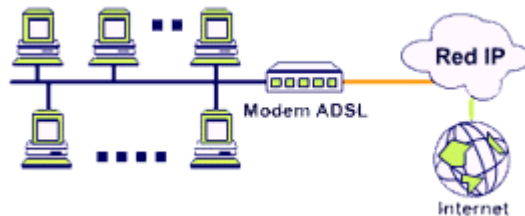


Figura 1.115. Red LAN conectada a un Módem ADSL



### Tipos de Módems ADSL

Según la funcionalidad y el tipo de interfaz de usuario que presentan, los módems ADSL se clasifican en:

- Módem Router
- Módem sin funcionalidad Router

### MODEM-ROUTER

Módem con interfaz Ethernet

Este tipo de módem realiza funciones de router, presentando uno o varios puertos Ethernet, a los cuales el usuario conecta su(s) PC(s) y por los que se transmiten los datos entre el módem y el PC. En el caso de que el módem posea un único puerto Ethernet, la conexión simultánea de varios PCs se puede realizar empleando un concentrador o HUB. Este tipo de módem permite por tanto la configuración de una pequeña LAN (Red de Área Local), en la cual todos los PCs pueden tener acceso a Internet. Además, el módem tiene un puerto serie mediante el cual el usuario puede acceder para introducir comandos de configuración o gestión.

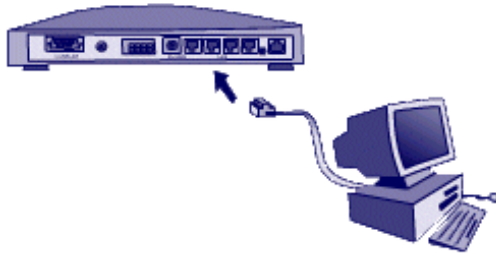


Figura 1.16. Conexión del Módem ADSL a la PC

Ventajas:

- Puede configurarse tanto en monopuesto como en multipuesto.
- El módem presenta una interfaz de configuración/gestión accesible mediante el puerto serie, o bien mediante telnet o HTTP. Esto permite gestionar y configurar el módem.

Limitaciones:

- El PC del usuario necesita tener instalada una tarjeta de red Ethernet. Para realizar dicha instalación es necesario abrir el PC.
- La alimentación eléctrica del módem es externa, por medio de un cable que se conecta a la red eléctrica.

Módem con interfaz Radio

Este tipo de módem realiza funciones de router, presentando una interfaz de radio y opcionalmente, uno o varios puertos Ethernet, a los cuales el usuario puede conectar su(s) PC(s).

En los PCs será necesario instalar una tarjeta de radio con interfaz PCMCIA que permite la comunicación con el módem. Este tipo de módems permite por tanto la configuración de una pequeña LAN, en la cual todos los PCs tienen acceso a Internet.

Ventajas:

- La comunicación via radio permite la movilidad de los PCs.
- Puede configurarse tanto en monopuesto como en multipuesto.
- El módem presenta una interfaz de usuario accesible mediante el puerto serie, o bien mediante telnet o HTTP. Esto permite gestionar y configurar el módem.

Limitaciones:

- El PC del usuario necesita tener instalada una tarjeta de red Ethernet. Para realizar dicha instalación es necesario abrir el PC para su instalación.

### MODEM SIN FUNCIONALIDAD DE ROUTER

Módem con interfaz USB.

Este tipo de módem presenta un puerto USB, al cual se conecta la PC del usuario.

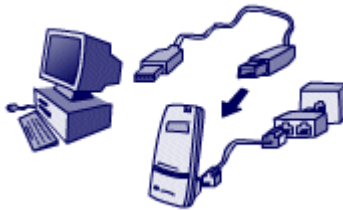


Figura 1.17. Conexión del Módem ADSL al puerto USB de la PC

Ventajas:

- El módem se alimenta a través de la interfaz USB, por lo que no es necesaria una fuente de alimentación adicional.

Limitaciones:

- Sólo es posible la configuración monopuesto.
- El módem no permite el acceso al usuario mediante el puerto serie, telnet o HTTP.

Módem con interfaz PCI.

Este tipo de módem consiste en una tarjeta que se inserta en el bus PCI del PC.

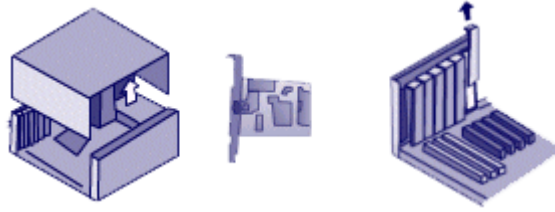


Figura 1.18. Módem ADSL con interfaz PCI

#### Ventajas:

- El módem se integra en el PC, por lo cual se reduce el cableado y el espacio necesario, y no se precisa una fuente de alimentación adicional.

#### Limitaciones:

- Sólo es posible la configuración monopuesto.
- Para realizar la instalación del módem es necesario abrir el PC.
- El módem no permite el acceso al usuario mediante el puerto serie, telnet o HTTP.

### FIREWALL ZyWALL 10

El nuevo ZyWALL 10 es una solución completa de cortafuegos para oficinas y pequeñas empresas, asequible, de alta calidad e instalación rápida y sencilla.

El nuevo cortafuegos ZyWALL 10 es una protección efectiva para sistemas y usuarios conectados a Internet, incluyendo sistemas de alerta y aviso en tiempo real ante posibles intrusos. ZyWALL 10 funciona en conjunto con la conexión de cable o ADSL instalada (mediante un módem externo de banda ancha) y permite además compartir el acceso y conexión única a Internet para todos los usuarios de la red local interna.



Figura 1.19. Firewall

El "boom" de las redes, Internet y los accesos de banda ancha ha cambiado las formas trabajo, acceso y uso de las redes internas de oficinas y empresas. En la actualidad muchos servidores y estaciones de trabajo están conectados a Internet 24 horas al día, y por lo tanto expuestos a intrusos y a peligrosos ataques de hackers. ZyWALL 10 proporciona una solución ideal para la protección de entornos de red de pequeño y mediano tamaño.

### Mejora de la Seguridad

ZyWALL 10 integra funciones potentes de cortafuegos, incluyendo filtrado y mapeado explícito de direcciones IP, denegación de servicios y alertas ante ataques. ZyWALL 10 le proporciona seguridad real al entorno de red y además de forma simultánea capacidades de acceder y compartir la conexión externa a Internet de alta velocidad. El Sistema de Alerta le avisa en tiempo real cuando se detecta un ataque sobre la red, permitiéndole tomar medidas preventivas inmediatamente.

### Ancho de Banda Compartido

ZyWALL 10 integra el potente sistema de cortafuegos de ZyxEL en un enlace de red Ethernet dual, permitiéndole conectar su red y un módem de banda ancha de cable o tecnología xDSL para compatir con todos los usuarios y sistemas de la red el acceso a Internet. ZyWALL 10 le proporciona gran flexibilidad, ahorro y ventajas para las conexiones internas y externas de su red.

### Instalación y Mantenimiento Sencillo y Rápido

Gracias a su herramienta de configuración Web integrada, podrá configurarlo de forma sencilla y rápida desde cualquier navegador. Podrá disfrutar de la protección y ancho de banda compartido que la tecnología ZyxEL integrada en los cortafuegos y routers, inmediatamente, y sin costosos y complejos problemas de integración, acceso y configuración.

### Características Técnicas

#### Funciones del Firewall

- Filtrado de paquetes
- Denegación de servicios
- Filtrado y mapeado de direcciones IP
- Control de acceso
- Alerta ante ataques y registro

#### Funciones de Router

- Rutado IP: TCP, UDP, ICMP, ARP, RIPv1 y RIPv2
- Rutas estáticas programables
- IP Alias
- IP Multicast

#### Gestión IP

- Servidor y cliente DHCP
- PPP sobre Ethernet para conexiones xDSL
- Cliente PPTP para conexiones xDSL
- Multi-NAT
- Programación de llamadas
- Control de costes

#### Gestión en Red

- Configuración basada en Web
- Soporte SNMP
- Soporte de acceso remoto Telnet
- Herramientas de diagnóstico incorporadas
- Código actualizable mediante TFTP/FTP

#### Especificaciones Físicas

- Dimensiones: 15.5cm(fondo) x 23cm(ancho) x 3cm(alto)

- Peso neto: 582g

### Conexiones

- Alimentación: 12VDC
- Toma de tierra
- Botón uplink
- Puerto Red: Ethernet 10/100Mbps
- Puerto WAN: Ethernet 10Mbps
- Consola: RS-232 DB9

### Entorno de Funcionamiento

- Temperatura de Funcionamiento: 0 ~ 40°
- Humedad: 5~90% (sin condensación)

### Ejemplo Aplicaciones Cortafuegos ZyWALL 10

Aplicación del Cortafuegos/Gateway ZyWALL 10

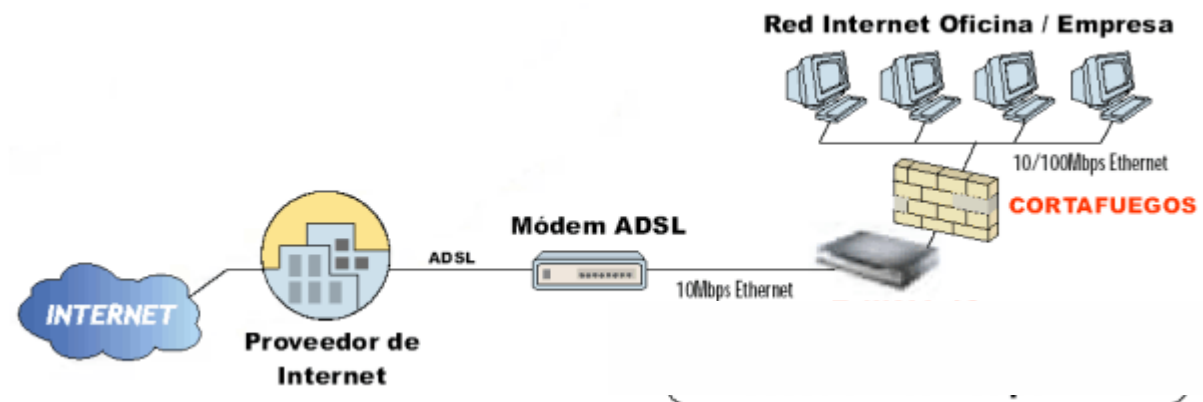


Figura 1.20 Protección por medio de un Firewall a un Acceso a Internet por ADSL

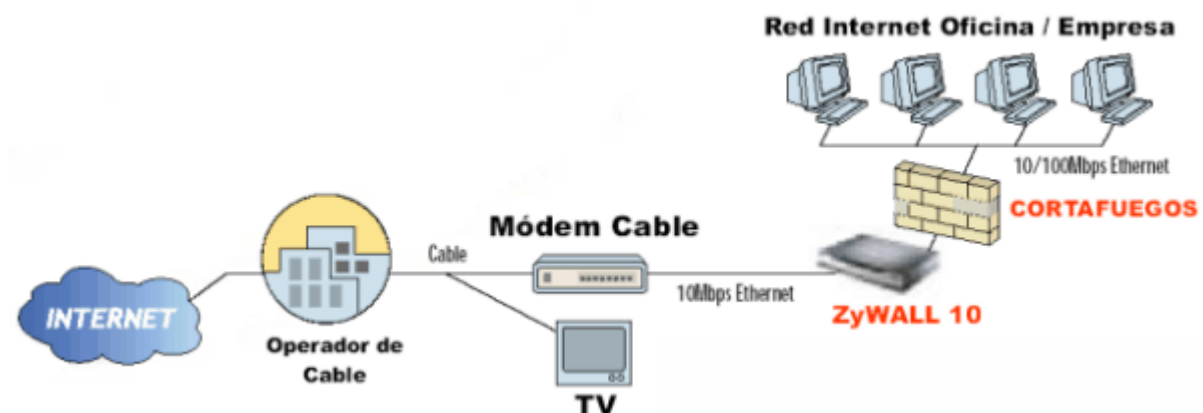


Figura 1.21. Protección por medio de un Firewall a un Acceso a Internet por Cable

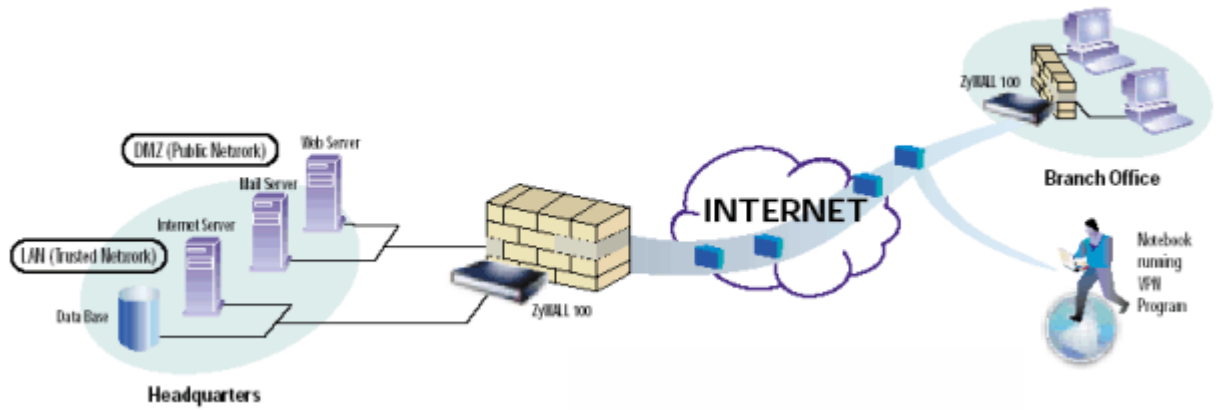


Figura 1.22. Protección por medio de un Firewall a una VPN Red Privada Virtual

## INTEGRACION DE SERVICIOS

### Introducción

En la actualidad son muchos los beneficios que ofrecen las computadoras en casi todas las áreas o campos de trabajo, en el ámbito empresarial o de negocios son indispensables ya que éstas ayudan en el proceso de toma de decisiones, estadísticas, análisis, conocimiento de objetivos, pruebas, simulaciones, son parte de este proceso de Toma de Decisiones.

Un DSS (Decision Support System) es una importante tecnología de información para el gerente, que puede ser usada para proveerle datos y análisis oportunos que soporten sus decisiones, basándose ya no en el simple juicio o intuición, sino en información generada a través de métodos deductivos y analíticos.

La implantación de un Sistema de Soporte a la Decisión requiere de un proceso de cambio dentro de la misma, especialmente un cambio en los administradores. El destino de una empresa está conformado en base a las decisiones que toma el administrador y que mejor manera de asegurar un futuro prometedor que con una herramienta de apoyo a la toma de decisiones tan poderosa como lo es un DSS.

Algunos de los beneficios que se esperan obtener por parte de una Pyme al implementar un DSS: una alta calidad en la toma de decisiones, mayor comunicación, reducción de costos, mayor productividad, ahorro de tiempo, satisfacción de clientes y empleados

Todo lo anterior suena muy lógico y hasta se podría decir que cualquier administrador lo pudiera llevar a cabo utilizando su sentido común, pero las Pymes se enfrentan a grandes barreras que les impiden poder implementar DSS a fin de ser más competitivas y mantenerse con vida. La principal de estas barreras es indudablemente la falta de información que tienen los administradores de las Pymes que en su mayoría cuentan con más buenas intenciones que preparación para la dirección de un negocio. La resistencia al cambio es otra de estas barreras que se requiere sean vencidas por las Pymes, ya que la implementación de un DSS requiere cambios radicales en los procesos que se llevan a cabo en la empresa, desde el administrador al tomar la decisión, hasta los operativos que serán los encargados de acumular la información con la cual se alimentará el DSS.

Existen varias formas de incluir cualquier tipo de tecnología dentro de una organización. Se puede hacer a través de cambios evolutivos, revolucionarios o sistemáticos. En el primer caso, el cambio evolutivo, se trata de ir variando el estado actual de las cosas, gradualmente. Por su parte, el

cambio revolucionario, busca el cambio total pero de manera precipitada e inadecuada. Mientras que el cambio sistemático, pretende hacer un cambio total, pero poco a poco.

Por lo anterior, un cambio revolucionario origina un fenómeno denominado "resistencia al cambio", que se produce por la incertidumbre que se genera en la gente, incluso a nivel administrativo, al percibir un cierto grado de amenaza en la nueva forma de hacer las cosas, o incluso por la incomodidad al tener que cambiar la forma convencional de hacerlas.

Como cualquier tipo de tecnología, la inclusión de un sistema de soporte a la decisión en la organización puede provocar una resistencia al cambio.

Una forma de disminuir el impacto negativo del cambio en una organización, es a través de su gestión. Para lograrlo, se puede recurrir a los siguientes recursos: la gente (a través del desarrollo personal, la formación permanente y la armonía hombre-trabajo), el conocimiento (a través de la gestión de la tecnología y manejo de los riesgos y oportunidades), la información (compartida, útil, con manejo de una planificación visible y compartida) y liderazgo (con la articulación de la visión, la convicción personal, la participación y el reconocimiento de los logros).

Algunas metodologías que pueden facilitar el manejo del cambio en la organización se basan en el desarrollo de equipos de trabajo de alto desempeño, el manejo de las mejores prácticas, y la minimización de la resistencia al cambio mediante la participación, comunicación y capacitación. El proceso de cambio debe ser una actividad consensada, es decir, que cuente con la participación activa de todos los interesados, ya que se ha demostrado que el cambio totalmente controlado o paralizado no funciona. Ningún cambio puede darse exitosamente sin la participación de todos los interesados.

La primera parte de esta capacitación se refiere a informar sobre el cambio y la segunda considera el desarrollo de habilidades que permitirán crear nuevos hábitos que patrocinen la aceptación del cambio.

Ya que el cambio es producido en la gente, se debe poner especial cuidado en los niveles de tolerancia al estrés que este cambio produce, ya que rebasar alguno de esos niveles puede provocar un daño tanto físico como psicológico en los individuos.

El cambio es fomentado por un "agente" quien es de suponerse no se opone a él, antes de tratar de eliminar la resistencia al cambio en los destinatarios (en este caso los administradores), es necesario determinar el nivel de resistencia de los propios agentes del cambio. Ya que, la resistencia de los destinatarios actúa a partir de los puntos de resistencia del agente. De esta



forma se sugiere que se implemente una estrategia que comience con el equipo agente para luego dirigirse a los destinatarios del cambio.

Otro aspecto muy importante a considerar es la adaptación a una nueva Cultura Empresarial que es lo que identifica la forma de ser de un empresa y se manifiesta en las formas de actuación ante los problemas y oportunidades de gestión y adaptación a los cambios y requerimientos de orden exterior e interior, que son interiorizados en forma de creencias y talentos colectivos que se transmiten y se enseñan a los nuevos miembros como una manera de pensar, vivir y actuar. [8] A partir de estas creencias básicas con sus compromisos y talentos, conforman la cultura empresarial, e impulsadas y conducidas desde el liderazgo definen la identidad perseguida y operan como factores de adaptación y transformación del entorno exterior y el desarrollo de los mecanismos internos para enfocar la gestión de forma propia y diferencial de otras empresas

Por todo lo anterior se requiere hacer un uso creativo de las Tecnologías de Información, y resulta necesario que las empresas no teman implantar nuevas ideas. Las PYME's por ser empresa en crecimiento siempre tienen miedo o ven como un gasto a la tecnología o simplemente no le tienen considerado su respectivo presupuesto. El problema que se genera es que no se dan cuenta que con este tipo de sistemas los productos y servicios que ofrecen empiezan a dejar de ser competitivos. Necesitan siempre estar en un proceso de aprendizaje constante, y ese aprendizaje se puede dar a través de las computadoras y de las nuevas herramientas tecnológicas.

Un Sistema de Soporte a la Decisión todavía no es capaz de tomar decisiones, simplemente ayuda a los administradores y directores a poder desarrollar mejores estrategias, e incluso simular que podría pasar en un futuro con las decisiones tomadas. Lo que si es un hecho es que un DSS es un complemento único que mayor cantidad de empresas deberían de estar adoptando, en especial las PYME's que son las empresas que tienen que lidiar con competencia y saber siempre tomar el mejor rumbo y desarrollo de sus productos y servicios.

## 2.1 Sistemas de integración

Hoy en día los sistemas de información han ido ganando terreno que ha favorecido el éxito de las empresas, el uso de estos sistemas permite mantener un mejor control de las principales operaciones de la misma como planeación, organización, dirección y control, ya que la adecuada administración de las mismas conlleva a poder tomar mejores decisiones que beneficien a la empresa y a los objetivos de la misma.

La toma de decisiones en una empresa es un proceso complejo que conlleva responsabilidades y riesgos que hay que asumir, por lo que es necesario contar con tecnología de punta y estar a la vanguardia para adaptar las nuevas técnicas que vayan surgiendo. Actualmente las empresas grandes cuentan con tecnologías y sistemas de punta que les permiten tomar decisiones de una manera más sencilla que les ahorra tiempo y que les permite evaluar distintos escenarios y de ahí tomar la mejor decisión de acuerdo a sus necesidades u objetivos.

Lamentablemente en lo que se refiere a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) la situación no es igual, ya que éstas se manejan con técnicas y procedimientos que han utilizado desde muchos años atrás, por lo que la implantación de nuevas tecnologías por sobre éstas, resulta bastante difícil, además de que se han ido adaptando muy lentamente; es necesario adoptar una nueva cultura que adopte a las nuevas tecnologías en éste terreno, ya que las PYMES son un punto muy importante para el desarrollo y beneficio no sólo de las mismas sino en general del país mismo.

A su vez se ha reflejado factores como el estancamiento o negación al cambio y a una nueva cultura empresarial que no permiten la integración de nuevas tecnologías de información y en particular de los Sistemas de soporte a la decisión.

## 2.2 El papel de las tecnologías de la información (ti) y el cambio tecnológico.

Las funciones de planificación, diseño e implantación del SI de la empresa, debe estar relacionado con los distintos sistemas que integran la infraestructura de la empresa, y debe ser coherente con la estrategia competitiva de la empresa, por ello está será una tarea de la dirección, realizar estas funciones del SI.

Debido a la evolución constante de las TI, tendremos que aprender a escoger el mejor SI que se adapte a nuestras necesidades, pero deben ser las TI, las que se amolden al SI diseñado por la empresa y no al contrario.

Las TI son principalmente la informática y afines, debido a su facilidad para adoptar soluciones, cuando se implanta el SI, almacén acceso de datos, proceso rápido y con pocos errores, comunicaciones automáticas entre procesos ..., pero muchas veces la implantación de un SI se realiza de forma deficiente por no entender los usuarios, las posibilidades de las TI, o por haber montado el SI alrededor de una TI previamente incorporada.

Las TI hacen que se cambie la manera de realizar las operaciones, respecto a la que se venía haciendo en la empresa, ya que las TI llevan consigo una propia forma de actuar, por ello deberemos adaptar a los usuarios y la organización a las nuevas formas de ejecutar las operaciones, incluyendo estos métodos cuando diseñemos el SI.

Además es importante realizar un seguimiento de las TI y mantener una actitud crítica acerca de los cambios que se producen, para encontrar las que mejor se ajusten al SI de la empresa, por ello las TI deben llevarnos a reconsiderar la forma de actuar para que el SI funcione adecuadamente a lo largo del tiempo, intentando que las TI aporten mejores métodos para realizar las tareas y obtener una mayor productividad de ellas, pues el desconocimiento de las TI nos puede llevar a una situación improductiva, o forzarnos a realizar las tareas de forma peor, por no ajustarse a nuestro SI.

Para evitar estos resultados, es necesario conocer las TI en términos de lo que nos pueden aportar a nuestro SI, pero siempre dentro de la perspectiva del funcionamiento de la empresa.

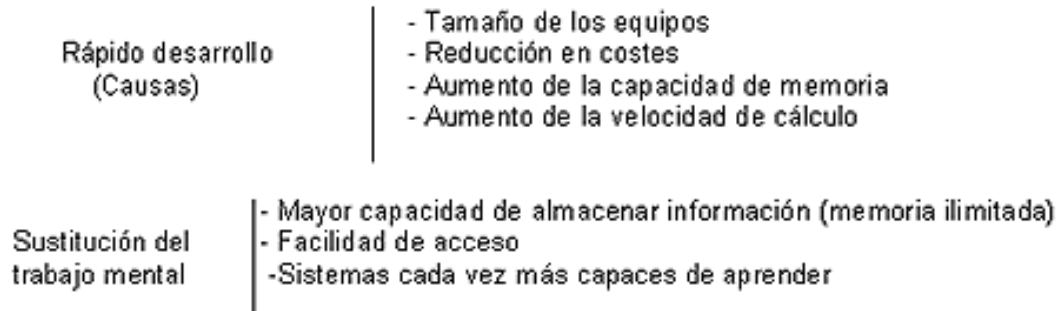
Si utilizamos las TI para rediseñar el SI, nos obligamos a replantearnos la forma de realizar ciertas actividades y las consecuencias que podemos obtener serán:

la anticipación puede ser un éxito en la implantación, mejorando el esfuerzo de la empresa, (realizando las aplicaciones de forma paulatina).

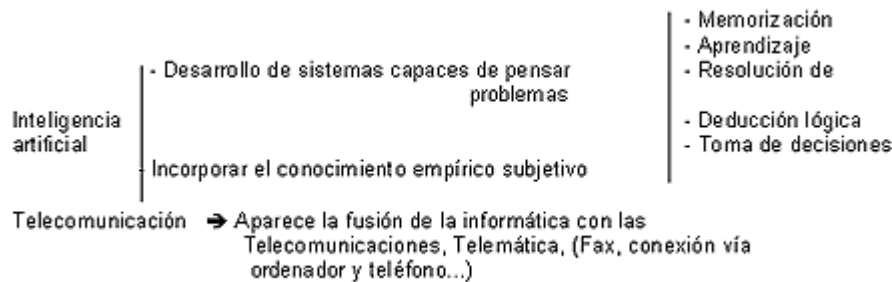
Si no anticipamos la reacción de los usuarios, el resultado será imprevisible y conducirá casi seguro al fracaso, por no adaptarse los usuarios a las nuevas tecnologías.

Las principales aportaciones de las ti al mundo de la empresa son :

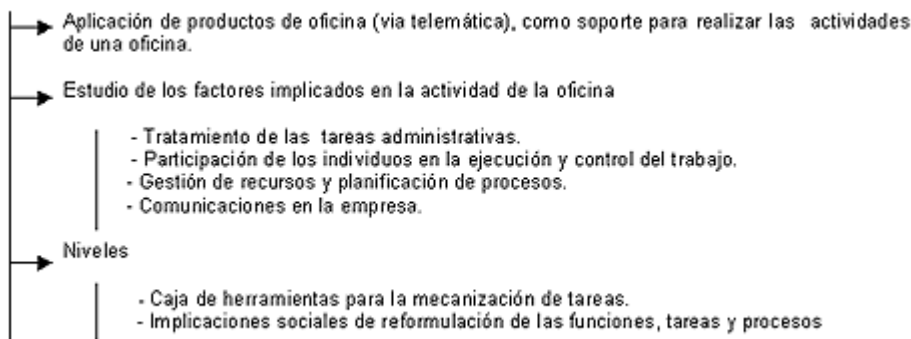
Informática:



Nuevas tecnologías de la información



Ofimática



El proceso de incorporación de las TI a los SI, afecta a toda la empresa (organización, estructura, control...) y no sólo al SI, por eso para que sea un éxito la implantación de los avances tecnológicos, hay que coordinar estos avances con todas las áreas de la empresa, para que el SI resultante sea un conjunto armonioso y que se adapte perfectamente a la estructura de la empresa.

Este enfoque de planteamiento global, implica que la implantación de las TI debe ser compatible con la política general de la organización, y deberá materializarse en un plan estratégico para el sistema informático que vamos a utilizar, como soporte de las necesidades existentes tanto a corto como a largo plazo, teniendo en consideración los objetivos generales de la organización, y ser una expresión lo más real posible de la política informática adoptada.

Por todo ello, la dirección debe tener una participación activa en el proceso de planificación y diseño y la implantación de las TI dentro del SI, en caso contrario podemos tener problemas en la elección de las aplicaciones prioritarias a utilizar, tanto en el diseño de soluciones para secuencias de procesos (decisiones estructuradas y operativas), como en los intervalos de decisión o decisiones no estructuradas que no tienen bien definidas sus necesidades.

### **2.3 El sistema de integración como apoyo en la toma de decisiones.**

En cualquier organización existen distintos tipos de SI, desde el punto de vista de la estructura funcional, los SI se forman alrededor de las funciones de la empresa (personal, producción, mercadotecnia...) y cada una de estas funciones comprende actividades en los tres niveles, de transacciones, tomas de decisiones administrativas y estratégicas, aplicaciones para el soporte de oficina y departamentos y requerimientos únicos para decisiones concretas.

Esta forma de SI para áreas funcionales, es el modelo más extendido de evolución de los SI dentro de la empresa, frente a los SI globales que son menos flexibles, y será el diseño de las relaciones y el trasvase de información de estos subsistemas de actividades, los que configuren el SI de la empresa. Para ello se debe estudiar el impacto que se produce entre los departamentos y la organización de forma conjunta, buscando crear los SI más útiles que se adapten a los existentes en ese momento dentro de la organización.

Las necesidades de información, pueden ser agrupadas según las áreas de la empresa que requieran información y sus aplicaciones concretas.

**Identificamos un primer nivel que afecta a toda la empresa (nivel estratégico):**

Son sistemas de soporte gerencial (EIS) y sus principales usos son el de planeación a largo plazo de las actividades (ventas, presupuestos, mano de obra ...) y resolución de problemas.

Dirigen las decisiones no estructuradas y están diseñados para incorporar información sobre cambios en el entorno (nueva legislación...) y obtener información reducida de los otros sistemas (SSD; MIS; TPS).

**Un segundo nivel de necesidades (nivel administrativo):**

Son principalmente el MIS y el SSD, los primeros proporcionan informes y sirven para la planeación, control y toma de decisiones a nivel gerencial en las áreas funcionales.

Los SSD sirve para tomar decisiones semi-estructuradas únicas o rápidamente cambiantes que no pueden especificar sus necesidades con antelación tienen capacidad de análisis y extraen información del MIS y el TPS.

**El tercer nivel, serían las aplicaciones concretas de las funciones de la empresa.**

En este nivel se encuentra el TPS (correo electrónico, procesador de textos...) sistemas que han sido creados para desarrollar los programas de la organización integrando funciones, para incrementar la productividad de los empleados

Además la evolución de las TI provoco interconexiones entre empresas y bases de datos, facilitando diversa formas de integración y modificando las relaciones de trabajo, reduciendo el coste de las transacciones.

Una aportación positiva de las TI a los SI, es como ayuda a la adopción de decisiones, a través de los Sistemas de Apoyo a la Decisión (SAD), por medio de programas técnicos que nos ayudan a tomar decisiones, imitando la actuación de un experto en la materia con problemas de representación del conocimiento, que suponen un avance en los usos de las TI para el SI.

Vamos a distinguir estas herramientas en:

Secuencias de proceso. Son programas o procedimientos de manipulación de datos bien definidos y estables, ayudan a buscar soluciones en las decisiones operativas y estructuradas, pues se pueden automatizar de forma eficiente (TPS; MIS).

Intervalos de decisión. Se utiliza en decisiones no estructuradas, son procesos de toma de decisiones, que utilizan determinados datos, o elaboran datos que no pueden automatizarse a través de un programa, por sus características (esperanzas, previsiones y evoluciones de las magnitudes) necesitando soluciones informáticas distintas (DSS, EIS, sistemas expertos...).

Los SAD tienen el propósito de proporcionar a los gerentes la información necesaria en la toma de decisiones, a través de un SI que convierta los datos iniciales en información.

Los SAD ayudan a los gerentes a tomar decisiones en todas las etapas:

Identificación del problema.

Selección de los datos.

Evaluación de las alternativas de acción.

Una vez conseguida estas tres premisas, la información resultante es la que sirve de ayuda a la gerencia, pero no reemplaza la toma de decisiones.

Los SI permiten a la dirección:

Recoger los datos y almacenarlos.

Procesar los datos y construir modelos de decisión.

Examinar los efectos de las diferentes alternativas.

Transmitir la información seleccionada.

## **2.4 Diseño de un sad**

Primero hay que desarrollar y definir los flujos de donde proviene la información, que principalmente son tres:

### **Información externa.**

Fluye del entorno de la organización y es recibida como posibilidades por la dirección (desgravaciones fiscales, reflejadas en los P.G. del Estado) y también fluye hacia el entorno como señales a nuestros competidores y clientes (precios)

**Información confidencial.**

Incluye datos del entorno operativo de la organización (consumidores, gobierno, acreedores...) y su uso sólo se reserva a las personas implicadas.

**Información interna.**

Son las comunicaciones operativas y de relaciones hacia abajo, hacia arriba, horizontales y diagonales, que debemos estructurar a través de un esquema, para poder transmitir la información a la persona adecuada en el momento oportuno.

**La pequeña empresa: ventajas y desventajas para la integración de servicios**

El enfoque tradicional, que tiende a predominar todavía hoy, tiene a la empresa como centro del análisis. Así, entonces, la empresa grande es comparada con la pequeña y la mediana de donde resulta, en la mayoría de los cotejos, que aquella opera con ventajas respecto a estas. En efecto, la empresa grande suele disponer de poder de mercado, produce amparada en economías de escala y dispone de conexiones e influencias que las empresas de menos tamaño por lo general no tienen.

Este enfoque determina, obviamente, las políticas de fomento a las micro, pequeñas y medianas empresas, concebidas como unidades que deben ser reforzadas en aquellos aspectos que, se supone, presentan más debilidades. A continuación se hará referencia a las ventajas y desventajas de las grandes y de las pequeñas empresas en el proceso de innovación y, posteriormente, se indagará en las condiciones en las cuales una empresa de menor tamaño puede producir con eficiencia y resulta competitiva.



## 2.5 Grandes y pequeñas empresas en la integración de servicios

la gran empresa suele ser más innovadora que la pequeña, la innovación se encuentra, muy probablemente, subestimado. Se indagará ahora en las razones por las cuales se presenta esta disparidad de posibilidades, en cuanto a la innovación, tomando en cuenta diversos componentes de la infraestructura y del comportamiento empresarial.

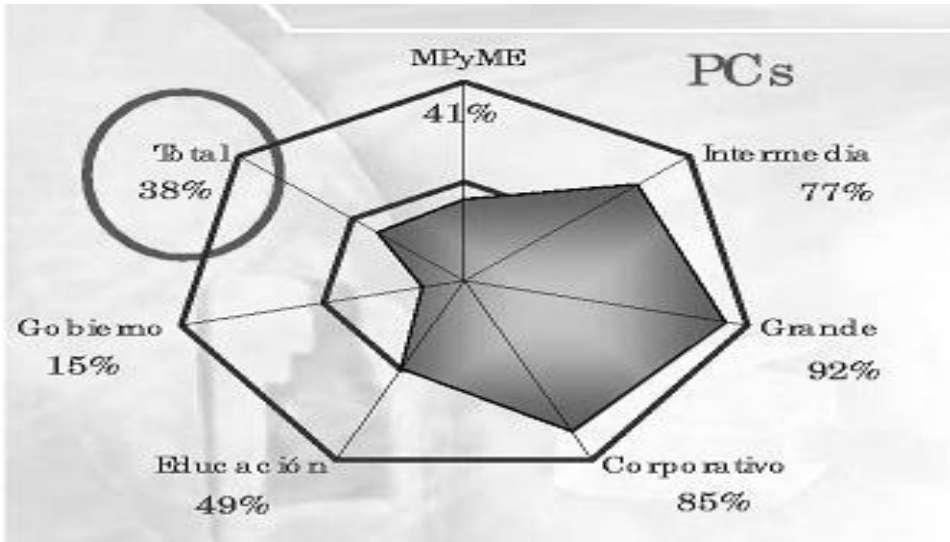
Es bueno reiterar que cuando se menciona a la pequeña empresa se hace referencia a aquella que reúne cierto tamaño mínimo que la habilita a disponer de equipo gerencial, esfuerzo de marketing y algún acceso, aunque limitado, a los flujos financieros formales (bancarios y, eventualmente, del mercado de capitales). De manera que, en el caso de América Latina, esto significa dejar fuera a prácticamente todas las microempresas y a un buen porcentaje de las pequeñas. Por pequeña se entiende, entonces, a empresas con capacidad de reaccionar ante los desafíos del mercado.

¿Cuáles son, entonces, las ventajas de la pequeña empresa - así definida - en materia de innovación? Se suelen mencionar tres importantes ventajas de la empresa pequeña. En materia de gerenciamiento, se sostiene que la pequeña empresa carece de burocracia y que sus gerentes pueden reaccionar con rapidez ante situaciones nuevas; se suele decir, también, que puede estar al tanto de los gustos del mercado y de sus cambios y adaptarse muy rápidamente a los mismos; se menciona, también, como un aspecto fundamental, que la pequeña empresa suele tener buena comunicación interna entre los gerentes y entre estos y el personal.

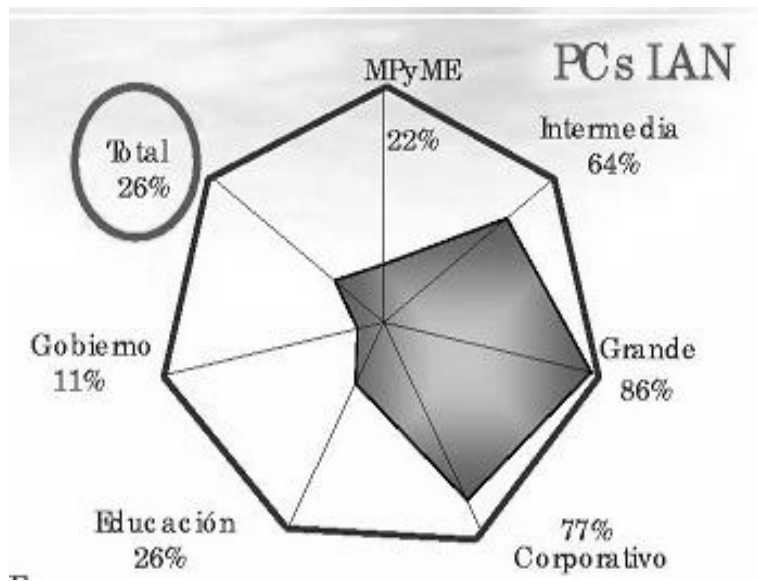
## 2.6 Penetración de las pcs, las redes e Internet en las empresas con la integración de sistemas.

Descripción de las gráficas: Existen siete aristas que corresponden al tamaño de las empresas MPyME (Micro y Mini-empresas), Intermedia, Grande y Corporativos; Además de otros sectores Gobierno, Educación y al promedio de todas.

El porcentaje corresponde al factor de penetración de las PCs, PCS en Red y PCs con Internet existe en los procesos de trabajo de esos sectores. El óptimo sería el 100%.



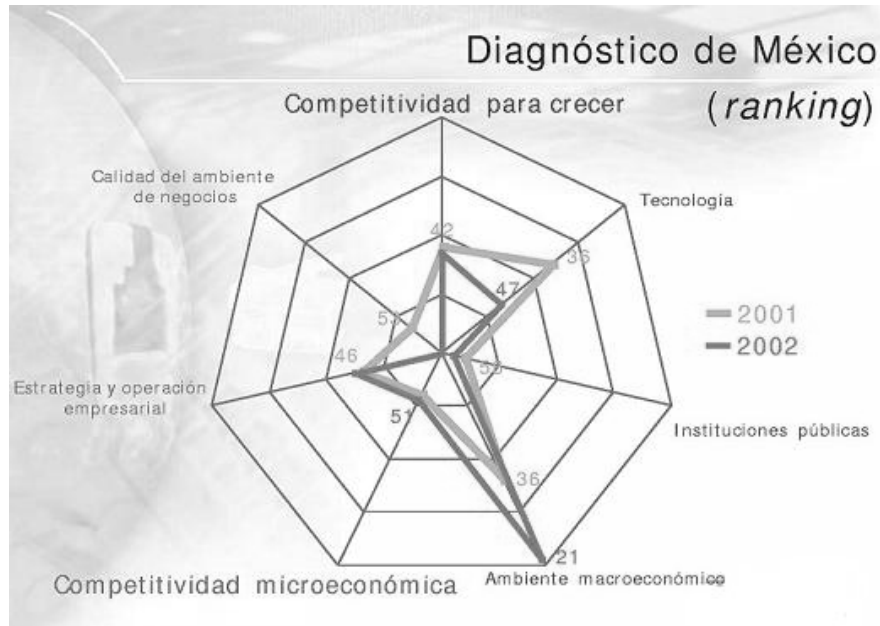
La penetración de las PCs en las empresas grandes es muy amplio, mientras que en las micro empresas y medianas empresas es baja, por lo que es potencialmente una oportunidad tecnológica para este tipo de empresas.



La penetración de las redes de PCs es grande en las empresas de gran tamaño y es mínima en las empresas de menor tamaño. A nivel gobierno es muy bajo.

## 2.7 Perspectivas de la productividad de las empresas mexicanas con la integración de sistema

Descripción de la gráfica: Se obtiene un promedio de la competitividad que tienen las empresas en base al promedio de factores determinantes en la competitividad: La Tecnología, instituciones públicas, ambiente macro económico, competitividad micro-económica, estrategia y operación empresarial, calidad del ambiente de negocios. Entre mas cercano este a uno, mayor es el índice de competitividad. Aquí se muestran la comparación de dos años. 2001 y 2002.



### Diagnóstico de las perspectivas de la productividad para crecer de las empresas mexicanas.

Aún cuando las variables macroeconómicas del país han sido controladas por nuestro gobierno, como es la inflación y la paridad del peso con respecto al dólar, las instituciones públicas no han ofrecido mejores servicios que en el pasado, se ha hecho menos inversión tecnológica. Como la suma de todos estos factores, podemos darnos cuenta que nos hemos quedado estancados y por tanto las perspectivas para crecer de nuestras empresas mexicanas se han quedado estancadas.

Por lo anterior es necesario, realizar cambios en nuestras empresas para hacerlas mas competitivas. Para nadie es un secreto que países como China son países que se han vuelto mas competitivos, y no queda sólo en una mano de obra barata, ellos han creado nuevas tecnologías, nuevos productos que compiten a nivel internacional. México necesita de un factor importante para ser competitivo.

Las tecnologías de información dentro de las PYME's han tenido gran impacto y juegan un papel muy importante ya que el proceso de Toma de Decisiones está muy ligado con estas tecnologías y afectan diariamente a miles de personas y organizaciones que basan sus objetivos y metas en base a la información que ingresan en sus sistemas. Básicamente los sistemas de soporte a la decisión permite y promueven la manipulación de datos a fin de poder relacionarlos con distintos criterios y presentar esta información de forma tal que permita rápidamente visualizar tendencias, posiciones y ubicaciones con respecto a una planeación original, con el fin de tener los elementos para tomar una decisión

En la actualidad es de vital importancia que las PYMES integren estas tecnologías, esto traería consigo además de beneficios particulares, beneficios en términos generales (del país), por lo que se ha estado estudiando la manera de promover su integración y de acabar con ciertas dificultades (factores económicos, financieros, humanos, paradigmas, etc.) que impiden la implantación de estos sistemas, especialmente la resistencia al cambio que es la barrera más influyente y la causante de que muchas pequeñas y medianas empresas estén rezagadas en lo referente a tecnología. Esta resistencia al cambio incluye diferentes aspectos, tales como: el temor al uso de alguna tecnología por parte de los trabajadores, los errores en el uso de la nueva tecnología, el cambio de cultura y comportamiento (dejar viejas prácticas para incorporar nuevas) y la escasa participación de los usuarios finales en el levantamiento de los requerimientos, diseño y desarrollo de las aplicaciones

Considerando lo expuesto anteriormente, puede concluirse que es necesario que se establezca un cambio que considere todos los factores que serán involucrados en el mismo como: la velocidad de cambio, innovación de nuevos modelos de negocio, porque si una organización quiere estar a la altura para enfrentar nuevos y duros retos que le plantea un mundo en proceso de cambio, debe hallarse preparada y lista para aprovechar su flexibilidad en cambiar, cualidad que las empresas grandes no poseen.

## TECNOLOGÍAS DE VOZ Y DATOS.

La provisión de los servicios del hogar digital requiere múltiples tecnologías que posibiliten al usuario la utilización de los mismos.

### 3.1 El hogar permanentemente conectado.

El desarrollo masivo de los accesos de Banda Ancha esta haciendo posible la conexión permanente del hogar y la transformación del consumo y de la forma de vida hacia el mundo “on-line”.

El nivel de consumo de servicios digitales y el grado de equipamiento digital en el Hogar es actualmente muy significativo. Para su desarrollo debe existir una estrecha relación entre las tecnologías de acceso y las que se utilizan dentro del hogar, siendo necesario definir una estrategia de despliegue al respecto.

El desarrollo de las comunicaciones de banda ancha y la oferta de servicios asociados, junto con la materialización del concepto de hogar digital, hacen que las redes domesticas empiecen a cobrar en el nuevo escenario de negocio. Estas redes, conectadas al exterior mediante accesos de banda ancha con el uso de tecnologías y equipos apropiados, permiten la interconexión de todos los elementos que se encuentran en los hogares y que, actualmente, operan de manera aislada sin ningún tipo de interacción entre ellos.

La existencia de estas redes permitirá la prestación de nuevos servicios residenciales de alto valor añadido, que aportaran valor a todos los agentes involucrados en la vivienda (desde el promotor al proveedor de servicios).

Sin embargo, para su adecuado desarrollo, se deben exigir condiciones a las tecnologías que se emplearan en los equipos que se instalaran en el hogar. Los principales requisitos son.

#### **Banda ancha.**

La tecnología, tanto del interior del hogar como la que conecta este con el exterior, debe ser capaz de proporcionar un elevado ancho de banda (velocidad de transferencia de la información) en los dos sentidos de la comunicación, a saber, sentido Red-Usuario (también conocido como downstream, o sentido descendente) y sentido Usuario-Red (upstream, o sentido ascendente).

La diferencia de estos dos sentidos, hace que se distinga entre tecnologías asimétricas, es decir, la capacidad de transferencia de información en un sentido es distinta a la del otro; y tecnologías simétricas, aquellas en las que ambos sentidos de transmisión cuentan con las mismas capacidades de transferencia de información.

Un aspecto a tener en cuenta con las tecnologías que se despliegan en el hogar, es si la capacidad que ofrecen es dedicada (todo el ancho de banda disponible para el usuario) o compartida (el ancho de banda se reparte entre varios usuarios). En este último caso a medida que aumente el número de usuarios que acceden al recurso disminuyen las prestaciones que obtienen. En casos

extremos, como por ejemplo muchos usuarios compartiendo un único enlace, se puede dar la situación de que una tecnología, inicialmente categorizada como de banda ancha, pase a ser de banda estrecha e, incluso en situaciones extremas, dejar de prestar los servicios que ofrecía.

Finalmente, conviene indicar que dentro del concepto de banda ancha no solo se considera la velocidad de transferencia (superior a 128 Kb/s en sentido ascendente y 256 Kb/s en el sentido descendente) sino también aspectos tales como la calidad de servicio (QoS, Quality of Service), retardo, latencia, etc. Que impactan directamente en la percepción que el usuario pueda tener del servicio que recibe.

### **Conectividad Permanente.**

También conocido como “always-on”. Mediante esta posibilidad tecnológica, no es necesario establecer una llamada (al estilo tradicional) para efectuar una conexión a una red (como p.e Internet) o servicio externo. Igualmente, y si los permisos de seguridad lo permiten, es posible que agentes externos al hogar (como p.e personas, aplicaciones sistemas, etc.) puedan acceder a funcionalidades el interior del hogar, posibilitando el desarrollo de nuevos servicios.

La importancia de esta conectividad permanente es, incluso, superior a la capacidad de transferencia de información, ya que en el caso de algunos servicios la cantidad de información intercambiada no es mucha, aunque si durante muchos intervalos de tiempo y corta duración.

### **Movilidad y Ubicuidad.**

En el interior del hogar puede darse el caso de necesitar tecnologías que posibiliten al usuario desplazarse sin “estar atado a un cable” mientras continúa usando los servicios residenciales. En este caso multitud de soluciones tecnológicas, como p.e DECT (Digital Enhanced Cordless Telephony) para la telefonía fija inalámbrica. En la actualidad el principal exponente de las redes inalámbricas viene marcado por las tecnologías Wi-Fi (Wireless Fidelity), termino que genéricamente se emplea para referirse al amplio abanico de soluciones de redes de area local inalámbricas (WLAN Wireless Local Area Network). En cuanto a la ubicuidad, es decir, permitir el acceso a cualquier acceso a cualquier servicio desde cualquier sitio en cualquier Terminal, se logra, principalmente, mediante el empleo del protocolo de Internet (IP Internet Protocol) que sirve de nexo de unión entre los servicios y las tecnologías.

Seguridad.

La creciente dependencia de los usuarios con los servicios de telecomunicaciones hace que cobre cada vez más importancia la disponibilidad de los mismos. Por otra parte, al haber aumentado la cantidad de datos sensibles de usuarios domésticos y compañías que intercambian por medios electrónicos, se necesitan tecnologías que permitan proteger la información intercambiada de intercepciones, falsificaciones o interferencias, un modelo de red abierto, como el de Internet,

favorece la posibilidad de que alguien con suficiente conocimiento y una conectividad adecuada pueda realizar un ataque, a diferencia de lo que sucedía en las redes tradicionales. Por tanto, las tecnologías a usar deben permitir, o al menos facilitar, tanto la disponibilidad de los servicios como la protección de la información que se almacena y/o intercambia por medios electrónicos.

Es importante que una tecnología no se restrinja a la provisión de un (o unos) servicios concretos. Esto motivaría que el catalogo de servicios estuviera condicionado por la opción tecnológica escogida, las posibilidades de ampliación futuras.

Una vez descritos los principales requerimientos a exigir las tecnologías de acceso, se describirán las principales opciones disponibles a corto-mediano plazo. Pero antes conviene distinguir los posibles ámbitos de aplicación, en función del tramo en el que se sitúan. Se distinguen, por tanto dos posibilidades:

- Redes de acceso.
- Redes domóticas.

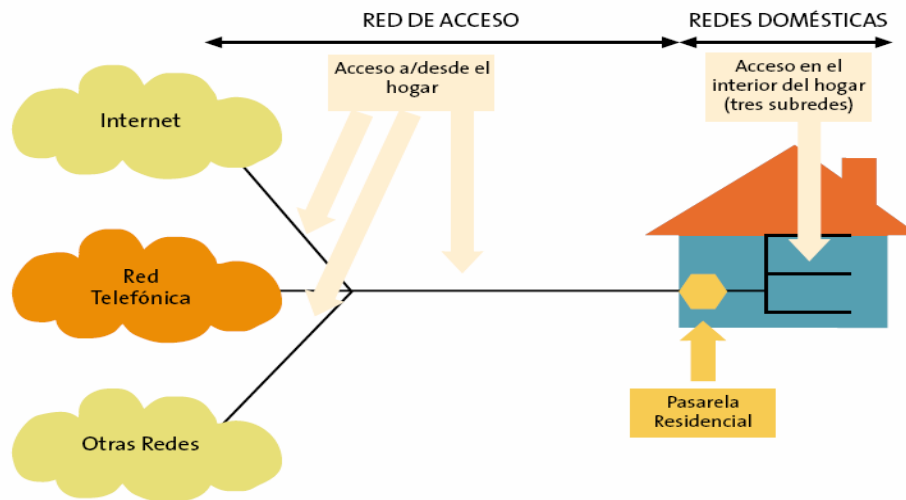


Fig. 3.1 Elementos que intervienen en la comunicación ADSL.

La pasarela residencial actúa como nexo entre dos “mundos” y dada su importancia, se trata en un apartado diferente. Por último, para cada tramo, las tecnologías pueden hacer uso de medios de transmisión guiados (pares de cobre, cable, fibra óptica, etc.) o emplear el aire como canal de comunicaciones (tecnologías sin hilos).

Tal como se verá en los siguientes subcapítulos, existen multitud de opciones tecnológicas, para proporcionar conectividad en el acceso, con distintas prestaciones, costos, condicionantes para el despliegue, etc. Sin embargo algunas de ellas cumplen, en mejor medida, los requisitos tecnológicos descritos anteriormente a la vez que permiten ofrecer mejor los nuevos servicios.

### 3.2 Tecnologías de acceso.

En estos momentos las tecnologías de banda ancha con mayor despliegue son ADSL y el cable. La penetración en el mercado de estas tecnologías difiere por países, tanto en a Europa como globalmente. Mientras que EE.UU. las operadoras de cable muestran elevados índices de penetración en el mercado, en Europa la tecnología ADSL supera el cable. El punto de referencia en años precedentes (2001,2002) en lo que a tecnología ADSL se refiere es Corea debido a la alta penetración en el mercado que han conseguido gracias a la apuesta decidida por la banda ancha, en especial por las tecnologías DSL.

Tecnologías con conexión permanente cableada.

Estas tecnologías emplean un medio de transmisión guiado, por cuyo interior viaja la información, p.e los pares de cobre, el cable coaxial, la fibra óptica, las líneas eléctricas, etc.

Una ventaja común a todos estos medios es que si se quiere acceder a la información que por ellos circula es necesario "pincharlos", lo cual no siempre es posible (especialmente en el caso de la fibra óptica), haciendo que aumente la seguridad de los datos transmitidos (frente a las soluciones sin hilos).

#### La línea de cliente digital (DSL).

Las tecnologías de línea de cliente digital (DSL Digital Subscriber Line) son aquellas que consiguen ofrecer altas velocidades de transmisión, en ambos sentidos, a la vez que se mantiene el servicio de voz tradicional, mediante el tratamiento digital de las señales que se envían por el par de cobre y el mejor aprovechamiento de toda la capacidad disponible en el medio de transmisión.

De hecho es esta una de las principales aportaciones al negocio de los operadores de telecomunicación de las tecnologías DSL, ya que permiten manejar la voz y los datos de forma separada. De este modo, la voz sigue su camino tradicional, es decir es procesada por una red de conmutación de paquetes que permite procesar la información de manera más eficiente.

#### ADSL.

Es una de las múltiples variantes que intervienen dentro de las tecnologías xDSL. Su principal característica es que es una tecnología madura y respaldada por los principales organismos de normalización. La tecnología ADSL se encuentra plenamente consolidada en los países europeos, y en España en particular gracias, especialmente, al esfuerzo inversor de Telefónica en este sentido.

Se trata de una tecnología de banda ancha sobre el par de cobre tradicional, en el que toda la capacidad disponible en el mismo es dedicada al cliente, ofreciendo un acceso simétrico (con mayor capacidad en el enlace central-cliente que en el inverso) con calidad de servicio asegurada.

Además, ofrece la facilidad de conexión permanente (always-on) siendo independiente de los servicios que sobre ella se comercializan, siendo los principales servicios que permite lo siguientes:



- Voz+Datos en un par de cobre (por la misma línea telefónica).
- Acceso IP alta velocidad, lo cual posibilita servicios como:
- Acceso a Internet de alta velocidad.
- Redes privadas virtuales (VPN Virtual Private Network)
- Teletrabajo.

Otro servicio que se contempla es el de la provisión de video, con tendencia a ser interactivo. También aparecen otras aplicaciones como cine bajo demanda y otros tipos de video bajo demanda como videojuegos con múltiples jugadores asociados a experiencias mas rápidas, intensas y reales, programas de TV o aplicaciones de extracción de información en forma de video (impensables con otras tecnologías “domesticas”).

Los elementos que intervienen en la arquitectura de red de la tecnología ADSL, para proveer acceso simultáneo a datos y servicio de voz, son los siguientes:

- El par de cobre (o bucle de abonado).
- Splitter (divisor) para separar los distintos canales.
- MODEM en el lado del usuario (ATU-R ADSL Terminal Unit Remote).
- MODEM en el lado de la central (ATU-C ADSL Terminal Unit Central).

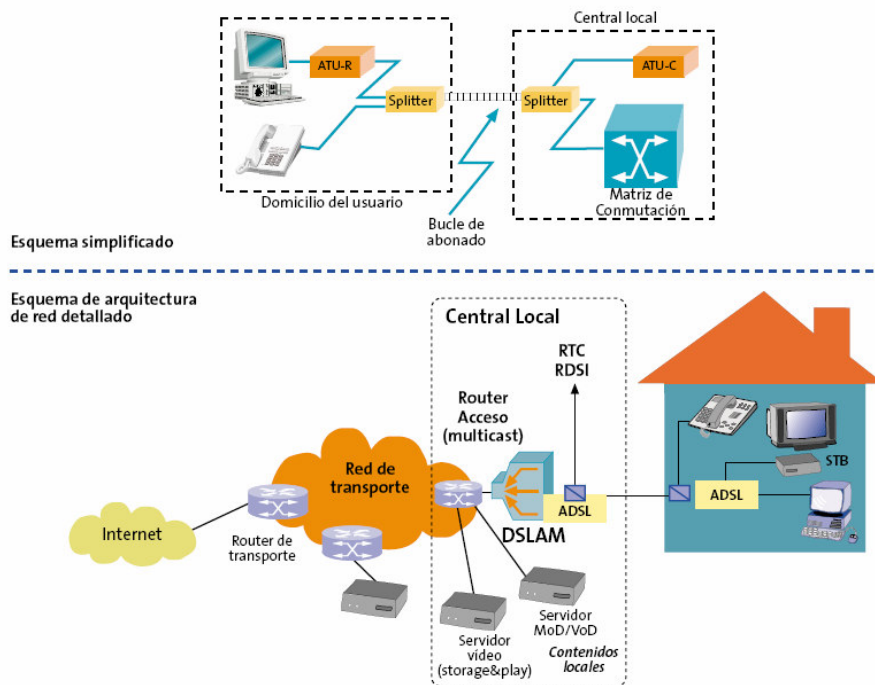


Fig. 3.2 Elementos que intervienen en la comunicación ADSL

Otro aspecto a considerar en la tecnología ADSL es la facilidad de instalación, existiendo opciones del tipo “plug&play” donde el cliente simplemente debe conectar el MODEM ADSL a la roseta telefónica y a su ordenador.

**Acceso a través de red híbrida de fibra óptica y el cable coaxial (HFC).**

Las redes HFC (Hybrid Fibre Coaxial) están concebidas básicamente para proporcionar servicios de distribución de televisión. La característica que define a estas redes es que la capacidad que ofrece a los usuarios es compartida entre todos los clientes y que su transmisión es predominantemente unidireccional: desde una cabecera se difunden canales de televisión a una gran cantidad de usuarios.

Sin embargo, desde la segunda mitad de la década de 1990, los operadores las utilizan también para ofrecer a los clientes acceso a Internet de alta velocidad (256 Kb/s, típicamente). Ello requiere la transmisión de señales digitales con contenidos IP en los sentidos descendentes y ascendentes. Para el sentido descendente se utilizan hasta 30 canales, mientras que para el ascendente, de menor velocidad, es necesario incorporar en las redes un canal de retorno.

En la fig. 3.3 se muestra, a modo de ejemplo, el esquema general de estas redes, que admite variantes.

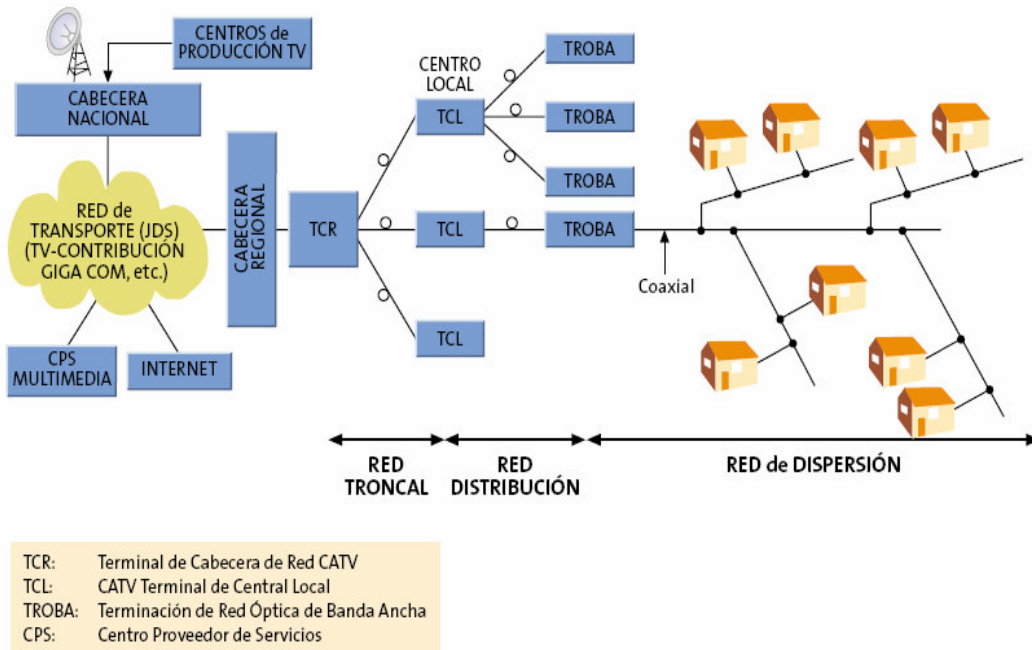


Fig. 3.3

**Acceso a través de la red eléctrica (PLC9).**

La tecnología de transmisión de datos por red eléctrica (PLC PowerLine Communication) permite enviar información por los cables (ya existentes) de la red eléctrica. Para ello es necesario digitalizar la información a transmitir y adaptarla al medio de transmisión, es decir, los cables eléctricos.

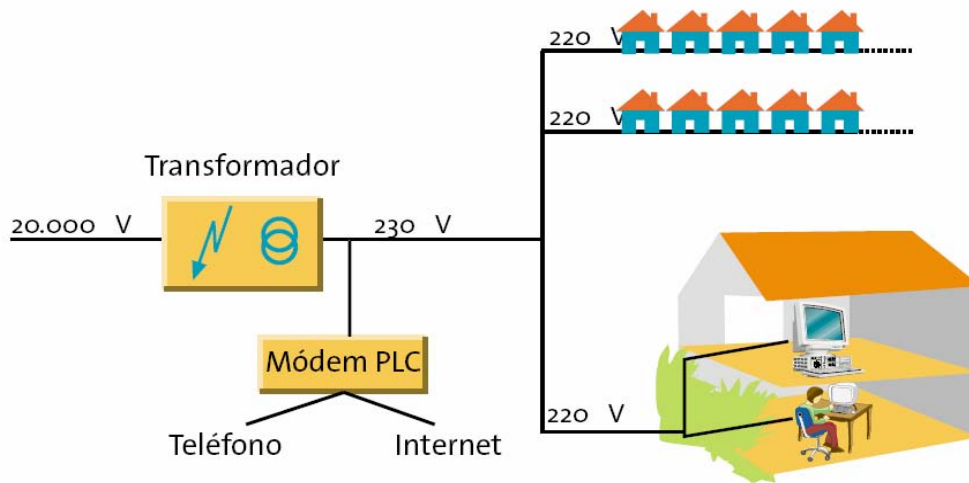


Fig. 3.4 Estructura acceso a la red eléctrica.

Una característica de la tecnología PLC es que todos los domicilios conectados al concentrador comparten el mismo canal de comunicaciones, por lo que en PLC el ancho de banda es compartido entre los usuarios que comparten el transformador. Las velocidades máximas pro usuario están entre los 100 Kb/s y los 200 Kb/s (se puede considerar como una tecnología de banda estrecha). En la tabla 3.1 muestra el número medio de usuarios que comparten un transformador.

|        |         |
|--------|---------|
| Europa | 200-300 |
| EEUU   | 5-20    |
| China  | 200-300 |
| Japón  | 5-10    |

Tabla 3.1 Numero de clientes por transformador.

En Europa cada nodo agrupa entre 200 y 300 casas que comparten el ancho de banda. Cada aparato conectado a la red es controlado por una dirección IP individual.

Por último resaltar la problemática regulatoria que presenta esta tecnología en cuanto al cumplimiento de las normas de compatibilidad electromagnética. Los límites regulados de contaminación electromagnética hacen que las prestaciones de estos sistemas puedan llegar a ser menores.

#### **Otras tecnologías de acceso a mediano plazo.**

El abanico de soluciones tecnológicas de banda ancha para la red de acceso no se restringe a las anteriores siendo la oferta actual muy alta, bien es cierto que estas alternativas en la mayoría de los casos se emplean para pequeños nichos de mercado por lo que no está, de momento, garantizada su viabilidad para despliegues de alcance masivo (p.e a toda la población de una nación).

En otras ocasiones estas nuevas tecnologías se encuentran en su fase inicial de desarrollo (pruebas en laboratorio o pruebas de campo con muy pocos usuarios). Estas tecnologías muestran las nuevas posibilidades pero, para su uso a nivel comercial, requieren aun de considerables mejoras.

Sin embargo, y a pesar de lo anterior, es importante conocer que dichas tecnologías existen y que nuevas prestaciones ofrecen pues ese conocimiento ayuda a ir preparando el terreno para el desarrollo y despliegue de nuevos servicios, las principales tecnologías que se prevén disponibles a medio y largo plazo son:

- Tecnologías DSL.
- ADSL+ (También conocido como Fast ADSL y ADSL2)
- VDSL (Very High bit rate Digital Subscriber Line). Es la tecnología DSL con la que se consiguen las mayores velocidades, pudiendo alcanzar hasta los 52 Mb/s.
- Acceso con fibra óptica y Ethernet (FTTx/xEthernet).

#### **Tecnologías con conectividad permanente sin hilos.**

Las soluciones sin hilos (wireless) conectan a los clientes a la red utilizando transmisores y receptores radio, es decir, usando el espectro radioeléctrico en lugar del par de cobre (o cualquiera de las otras alternativas). Esta substitución presenta una serie de ventajas importantes.

- Reducción de los costos de despliegue.
- Reducción de las molestias a la comunidad y la facilidad con lo que puedan realizarse nuevas instalaciones.
- Despliegue gradual conforme a las necesidades de los clientes. Por tanto no es preciso realizar inversiones iniciales muy altas, independientemente del tráfico por cliente.
- Por último, los sistemas de radio son más fáciles de proteger del vandalismo o de los robos; aspecto este último importante en algunos países en vías de desarrollo.

Finalmente conviene resaltar la tendencia hacia la complementariedad de las tecnologías celulares (largo alcance y movilidad del Terminal) y las inalámbricas (corto alcance y movilidad restringida).

La fig. 3.5 esquematiza este proceso:

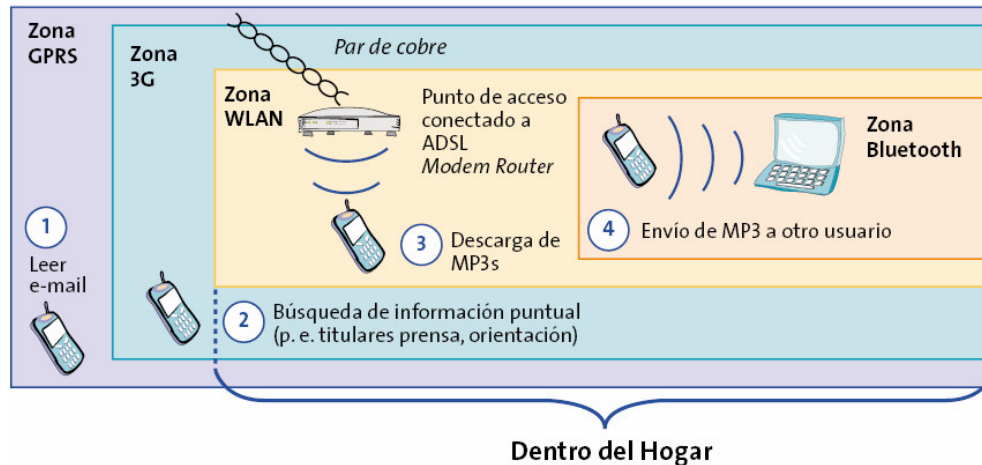


Fig. 3.5

A continuación se describen las distintas opciones tecnológicas que no requieren hilos clasificadas como:

- Acceso inalámbrico.
- Acceso celular.
- Acceso satélite.

#### Acceso inalámbrico.

El esquema de funcionamiento es similar al de las comunicaciones celulares, con la salvedad de que el Terminal del usuario no es un dispositivo móvil, estando la antena receptora en un ubicación fija (típicamente en la parte superior de los edificios). Estos sistemas son conocidos por las siglas inglesas WLL (Wireless Local Loop).

Las bandas de frecuencias a la que funcionan estos sistemas dependen de diversos factores como son los aspectos regulatorios, asignación de frecuencias de cada país, etc. Los elementos que conforman, de manera genérica, estos sistemas son los representados en la 3.6.

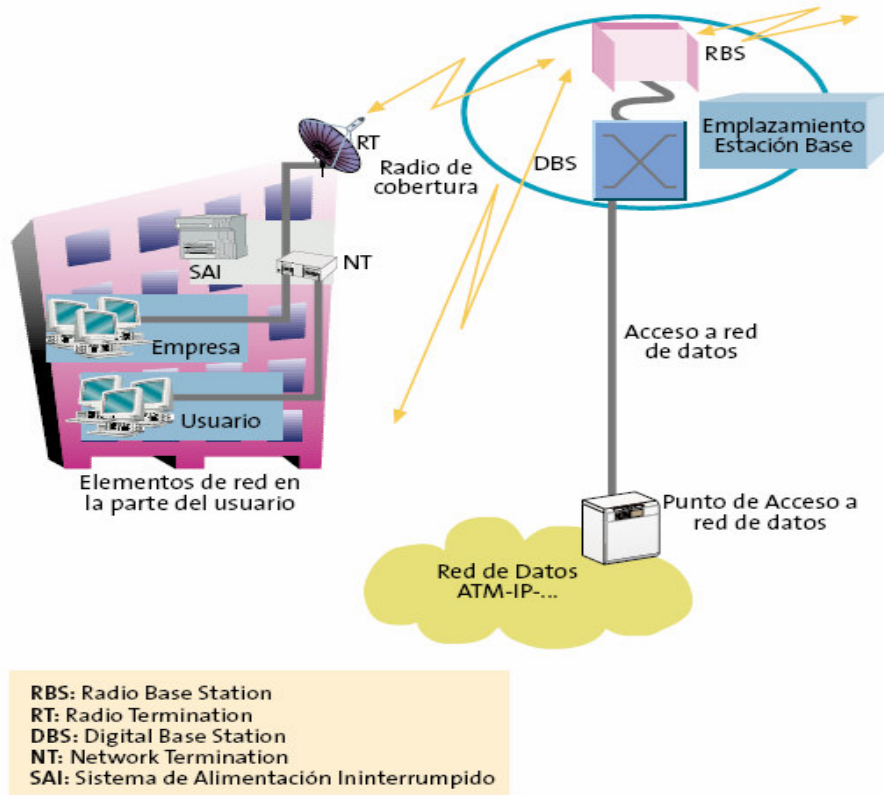


Fig. 3.6

Las principales tecnologías de acceso inalámbrico fijo (matizando podemos resaltar “de largo alcance”) vienen representadas por las tecnologías XMDs. Una breve descripción de las dos principales variantes es la siguiente.

- **LMDS (local Multipoint Distribution Service).**

Esta tecnología permite, en un radio limitado (aproximadamente 4 Km.), transmitir información a esta velocidad desde un punto (la estación base) a muchos puntos (los clientes) y viceversa.

Utiliza bandas de alta frecuencia cuyo uso está regulado y requiere el pago de la correspondiente licencia. Sus principales desventajas son las siguientes:

1. Disminuye las prestaciones por efecto lluvia
2. El ancho de banda es compartido por los usuarios, por tanto las prestaciones disminuyen a medida que aumenta el número de usuarios.
3. Se requiere visión directa entre las antenas para efectuar la transmisión de datos

- **MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Service).**

El funcionamiento de esta tecnología es muy similar a la anterior, teniendo ambas las mismas desventajas. Las principales diferencias son.

1. Utiliza una banda de frecuencia mas baja, aunque también esta regulada.
2. la distancia entre la estación base y los clientes puede ser mayor a 10 Km.

Las tecnologías xMDS deben superar la restricción motivada por la necesidad de disponer visión directa (LoS, Line of Sight) entre antenas para tener verdaderamente impacto en el mercado. Las soluciones a esta condicionante, en estos momentos, se encuentran en una fase inicial de desarrollo.

Otras tecnologías como Wireless IP (mejora particular de MMDS) o la transmisión óptica inalámbrica, también conocida como FSO (Free Space Optics) no se detallan en esta tesis debido a su carácter incipiente.

Por ultimo es conveniente resaltar una variante de las tecnologías de redes de area local inalámbricas (WLAN Wireless LAN), que se detallan mas adelante en el apartado de redes domesticas.

Estos sistemas, originalmente para redes de poca extensión, pueden al menos en principio, utilizarse también como alternativas de acceso de banda ancha superando el alcance inicial de un máximo de 100m en condiciones muy favorables. Para ello se emplean mejores antenas que las que se instalan en la dependencia de los clientes residenciales y empresariales.

El funcionamiento de las tecnologías WLAN es muy similar a LMDS, a saber, transmisión de datos inalámbricos punto-multipunto. Las principales diferencias son:

- Uso de una banda de frecuencia inferior, conocida como ICM (Industrial Científica y Medica).
- Corto alcance (como máximo 100m).
- Uso del protocolo Ethernet en vez de ATM que es el que se usa en los sistemas xMDS.
- También pueden ser importantes las interferencias, derivadas del hecho de utilizar una banda no regulada.

**Acceso Celular.****GPRS.**

Global Packet Radio Service es una evolución de la actual red GSM que no conlleva grandes inversiones y reutiliza parte de las infraestructuras actuales de GSM. Por este motivo GPRS tiene, desde sus inicios, la misma cobertura que la actual red GSM.

GPRS es una tecnología que complementa las características de GSM.

- Velocidad de transferencia de hasta 144 Kb/s.
- Conexión permanente (always-on). Tiempo de establecimiento de conexión inferior al segundo.
- Pago por cantidad de información transmitida, no por tiempo de conexión.
- Incorpora la comunicación en modo paquete, esto es, se adapta fácilmente a los protocolos de comunicación de datos empleados en Internet.

El uso de los terminales GPRS como módem inalámbrico tiene una aplicación inmediata y evidente: proveer de conectividad (inalámbricas) de alta velocidad a redes de datos a ordenadores portátiles, PDAs, etc.

GPRS ha permitido el desarrollo y comercialización de servicios móviles avanzados (como la mensajería móvil multimedia) que servirán de punto de partida a la siguiente generación de las tecnologías celulares, UMTS.

**UMTS.** (Universal Mobile Telecommunication System).

Para responder a problemas como el aumento de la capacidad en el transporte de datos y el diseño de una interfaz radio más eficiente, se propuso el desarrollo del sistema UMTS.

UMTS requiere de una nueva tecnología de radio (grandes inversiones en infraestructuras), una red de mayor capacidad (debido a que las velocidades de transferencia varían de 384 Kb/s a 2 Mb/s) y nuevos terminales. Estos factores, junto con otros como por ejemplo la ausencia comercial de terminales 3G, son las que han ocasionado el retraso del despliegue de esta solución favoreciendo la adopción y uso de GPRS. Ambas tecnologías no son excluyentes entre sí, de hecho una propuesta de uso complementario por parte de las operadoras consiste en ofrecer UMTS en los núcleos urbanos y dejar la GPRS para el resto de las zonas (carretera, grandes áreas rurales, etc.).



**Acceso a través de satélite.**

El satélite ha sido el medio de comunicación mas adecuado para soluciones globales y dar acceso, con relativamente poca infraestructura, a todos los lugares de la tierra.

Sin embargo, presenta una serie de problemas que han resultado en que su contribución al negocio de comunicaciones bidireccionales pueda considerarse, en este momento, de "nicho"

El satélite ha tenido gran éxito en su aplicación a la distribución de TV. En este momento, las soluciones DTH (Direct To Home), también conocidas como plataformas digitales, tienen una gran cuota de mercado y son la principal fuente de financiación de los nuevos sistemas. Las soluciones DTH se encargan de efectuar la difusión en formato digital de contenido de entretenimiento (video, audio y datos) a los hogares. Para ello es necesario disponer de una antena en el hogar (o en la comunidad) y un receptor que interprete esos contenidos, al decodificador o Set-Top-Box.

Otras aplicaciones de satélite de comunicación son los sistemas VSAT (Very Small Aperture Terminal) y la localización. Los VSAT son redes formadas por terminales transmisores-receptores de tamaño pequeño que permiten dar cobertura, a baja velocidad, para aplicaciones de datos de televigilancia.

Hay dos tipos de iniciativas relacionadas con el satélite que, sitien hasta el momento no han tenido éxito, pueden ser dos líneas de evolución futuras. Las comunicaciones móviles por satélite (con satélites de órbita baja) y los de banda ancha.

Respecto a esta última iniciativa merecen la pena resaltar que la combinación de la tecnología de difusión de satélite (sentido red-usuario) junto con la tecnología GPRS (para usarse en sentido usuario-red) permite resolver la disponibilidad de acceso de banda ancha en zonas que, debido a dificultades orográficas, de cobertura, etc. carecen actualmente de dicho acceso.

### 3.3 Tecnologías para redes domésticas.

Las redes domésticas o redes del hogar son aquellas que permiten la comunicación de los distintos dispositivos de la vivienda entre si y con el exterior a través de la pasarela residencial que actúa como elemento integrador.

Un hogar se caracteriza por disponer de una red de datos, una red multimedia y una red domótica además de la red de telefonía y la distribución de TV presentes en la mayoría de los hogares y obligatoria en las nuevas viviendas.

Cada una de estas redes puede disponer de su propio medio físico independientemente de los demás. Pero esto no es necesario pudiendo varias redes utilizar el mismo medio físico. Así, es posible utilizar el par de cobre de telefonía convencional para la red de comunicaciones.

El elemento de unión entre las redes de acceso y las redes domesticas es la pasarela residencial (Residencial Gateway) que puede ser un simple elemento de interconexión o lo que es mas deseable, un elemento con inteligencia que se encarga de las funciones de control, de configuración y de seguridad.

Debido a la dificultad de encontrar una única tecnología que se adapte a todos los requisitos necesarios para la diversidad de aplicaciones y servicios posibles y de sus distintos formatos, ha surgido toda una gama de tecnologías.

Estas tecnologías de uso específico en el interior del hogar, se pueden subdividir en dos grandes grupos, las que tienen conexión permanente cableada y las que no requieren cables.

#### **Tecnologías con conexión permanente cableada**

##### **Para la interconexión de dispositivos.**



Este estándar se origina en 1986 por un grupo de ingenieros de Apple Computer que le pusieron el nombre comercial de FireWire, haciendo referencia a sus velocidades de operación (100, 200 ó 400 Mb/s). En 1995 se adoptó como el Standard IEEE 1394.

Además de por FireWire, otros conocen la tecnología como i.Link que es la marca de Sony, cuyo objeto era hacer más amigable la tecnología IEEE 1394 para las industrias de ordenadores y de electrónica de consumo (CE Consumer Electronics). Por tanto IEEE 1394, FireWire e i.Link son denominaciones dadas a una misma tecnología.

IEEE1394 es una tecnología que a su alta tasa de transmisión, une la ventaja de ser “Plug and Play” y eliminar la necesidad de que los periféricos tengan su propia alimentación. Es el nexo de la unión entre PCs y Ces (Consumer Electronics). p.e, un video digital se puede usar como un periférico para PC tanto por la reproducción de películas como para la grabación de vídeo que ha sido editado en el PC.

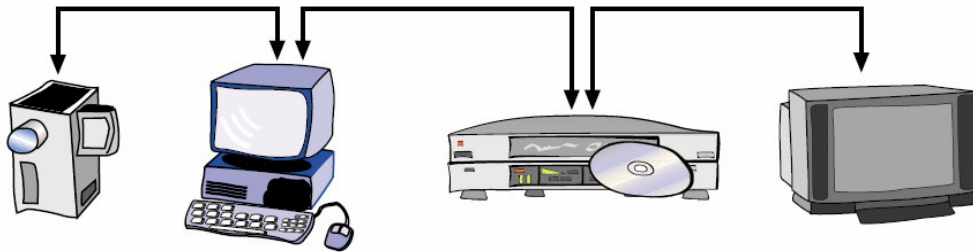


Fig. 3.7 Red IEEE 1394 "Peer to Peer"

IEEE1394. Constituye la apuesta del sector de la electrónica de consumo para la convergencia de sus productos con el ordenador, por lo que está fuertemente apoyada por las empresas fabricantes de televisores, videos, cámaras, etc., Las cuales lo están incorporando como una interfaz de acceso de alta velocidad a dichos dispositivos. Sin embargo, el éxito de la iniciativa dependerá en gran medida de que dicha convergencia sea también auspiciada por los fabricantes de ordenadores personales.



Se desarrollo inicialmente en el año de 1995 con el objetivo de definir el método de conectar periféricos a una PC de forma sencilla.

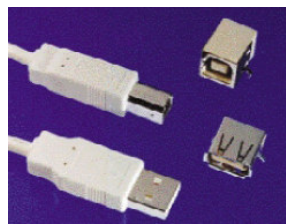


Fig. 3.8 Conectores USB.

Las ventajas de USB radican en su relación estrecha a los PCs por la extensión y popularidad de estos. Sin embargo, esta ventaja puede trastocarse en inconveniente si el PC deja de ser el centro de inteligencia de la vivienda. Con la tendencia a agrupar la funcionalidad en la pasarela residencial, y considerar el resto como periféricos, la capacidad USB para formar "redes" es, desde el punto de vista topológico, menor que IEEE1394.

**Para redes domóticas.**

La red domótica es la que permitirá la automatización del hogar. Aunque en muchos casos se incluyen servicios de comunicaciones en las redes domóticas, en esta tesis se consideran como redes diferenciadas. De esta forma, la red domótica queda limitada al manejo de sensores y actuadores que permitan la automatización de la casa, por lo que no tiene fuertes requisitos de ancho de banda para su funcionamiento.

Hoy en día existe un gran número de soluciones tecnológicas para redes domóticas diseñadas para cubrir áreas específicas o necesidades concretas. Esto ha confundido a ingenieros, instaladores, usuarios, etc. a la vez que ha dificultado la labor de integración, importante para el desarrollo de soluciones universales como por ejemplo la Pasarela Residencial. Por ello, las soluciones domóticas basadas en estándares que cubren todo el rango de posibles aplicaciones domésticas son las que se están imponiendo en el mercado.

A continuación se describen los tres estándares de domótica más importantes aunque hay que remarcar que existen otras soluciones en el mercado que pueden ser más apropiadas cuando se quieren resolver problemas concretos.



En abril de 1999 nueve compañías europeas establecieron una nueva asociación industrial, Konnex (KNX), para trabajar en el desarrollo de un nuevo estándar resultante de la convergencia de otros tres: BatiBUS, EIB y EHS

El estándar KNX se basa en la tecnología EIB, y expande su funcionalidad añadiendo nuevos medios físicos a dicho estándar y los modos de configuración de BatiBUS y EHS.

Aunque puede utilizar distinto medio físico; par trenzado, línea eléctrica, cableado Ethernet o radio-frecuencia, lo más habitual es que las instalaciones KNX utilicen cableado propio de par trenzado.

La versión 1.0 del estándar KNX proporciona una solución con tres modos de configuración:

- **Modo-S (modo sistema).** La configuración del sistema usa la misma filosofía que el EIB actual, esto es, los diversos dispositivos o nodos de la red son instalados y configurados por profesionales con ayuda de una aplicación software especialmente diseñada para este propósito.
- **Modo-E (Modo Easy).** En la configuración sencilla los dispositivos son programados en fábrica para realizar una función concreta. Aún así algunos detalles deben ser configurados en la instalación, ya sea con el uso de un controlador central (como una

pasarela residencial o similar) o mediante unos micro interruptores alojados en el mismo dispositivo (similar a muchos dispositivos X-10 que hay en el mercado).

- **Modo-A (Modo Automático).** En la configuración automática, con una filosofía Plug&Play ni el instalador ni el usuario final tienen que configurar el dispositivo. Este modo está especialmente indicado para ser usado en electrodomésticos, equipos de entretenimiento (consolas, set-top boxes, HiFi,...) y proveedores de servicios. Es el objetivo al que tienden muchos productos informáticos y de uso cotidiano. Con la filosofía Plug&Play, el usuario final no tiene que preocuparse de leer complicados manuales de instalación o perderse en un mar de referencias o especificaciones.

LonWorks 

LonWorks es una tecnología de control domótico propietaria de la compañía americana Echelon Corp. (<http://www.echelon.com>).

Al igual que KNX, LonWorks puede utilizar una gran variedad de medios de transmisión: aire, par trenzado, coaxial, fibra, o red eléctrica. Requiere la instalación de "nodos" a lo largo de la red que gestionan los distintos sensores y actuadores. La instalación y configuración de estos nodos debe ser realizada por profesionales utilizando las herramientas informáticas apropiadas.

LonWorks es una tecnología muy robusta y fiable por lo que está especialmente indicada para la automatización industrial, ámbito del que procede.

Está más implantada en Estados Unidos que en Europa.

### **X-10.**

X-10 es actualmente una de las tecnologías más extendidas para aplicaciones domóticas. Debido al bajo coste de los equipos, a la multitud de dispositivos disponibles y a la facilidad de instalación y configuración.

Fundamentalmente se basa en el envío de mensajes muy simples entre dispositivos compatibles, haciendo uso del cableado de la red eléctrica existente en los hogares. Adicionalmente permite combinar actuaciones con sistemas de radiofrecuencia compatibles

X-10.

La configuración de un sistema X-10 es sencilla pues basta con asignar a cada uno de los dispositivos un código de vivienda (A-P) y un código de unidad (1-16), con lo que se posibilita un

total de 256 combinaciones distintas. Estos códigos se seleccionan de forma manual en cada dispositivo.

El sistema cuenta con varios tipos de dispositivos como interfaces telefónicas para telecontrolar la vivienda, receptores de radio frecuencia, módulos temporizadores, reguladores de iluminación, etc.

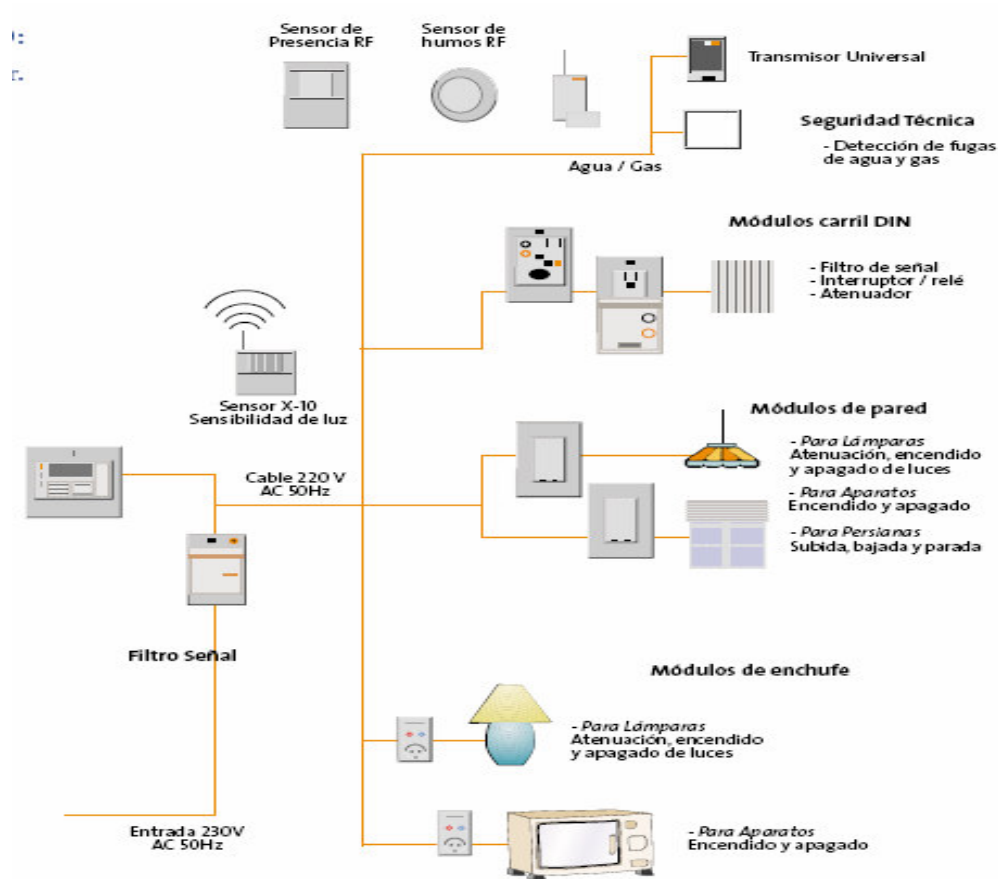


Fig. 3.9 Uso de un X-10 en el hogar.

Para poder utilizar el sistema X-10 en una vivienda, bastaría con sustituir los pulsadores existentes por otros compatibles con X-10, añadir un receptor X-10 en cada uno de los elementos que se quiere controlar e incorporar los módulos de control que se deseen, en función de los elementos que se pretende controlar.

Esta tecnología está especialmente indicada para viviendas antiguas en las que no se desee realizar reformas, si bien también se puede emplear en nuevas viviendas.

### **Para intercambio de datos.**

#### **Ethernet tradicional.**

Desarrollada al comienzo de los 70, Ethernet es la tecnología que subyace en la mayoría de las redes de datos corporativas de todo el mundo.

La tecnología Ethernet, recogida en la recomendación IEEE 802.3, gestiona el establecimiento de un enlace de comunicaciones entre equipos de comunicaciones (por ejemplo ordenadores) así como el intercambio de datos entre ellos. Adicionalmente, para que las aplicaciones puedan acceder a equipos remotos distantes puede ser necesario el uso de protocolos de red (o encaminamiento). Ethernet puede usar diferentes protocolos para esa tarea como TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol), Netware, AppleTalk, VYNES, etc.

El más extendido es la pila de protocolos TCP/IP. Se trata de un modelo práctico, implementado en la actualidad a nivel mundial, que es el soporte no sólo para la intercomunicación de todo tipo de redes, si no también la base sobre la que se ha desarrollado esa gran red mundial de comunicaciones: Internet.

El modelo de referencia TCP/IP hace que sea posible la comunicación entre dos ordenadores con independencia del sistema operativo y del hardware, independizando a éstos del medio por el que la comunicación progrese

Para construir una red Ethernet tradicional es necesario dotar a todos los PC y periféricos de una tarjeta de interfaz de red (*NIC Network Interface Card*) y conectarlos mediante un cable de categoría 5. La longitud de este cable no puede exceder los 100 m y permite velocidades de transferencia de 10 Mb/s. Esta capacidad es compartida entre todos los usuarios que comparten ese mismo cable.

#### **Comunicaciones sobre Red Eléctrica (PLC, PowerLine Communications).**

La tecnología de transmisión por red eléctrica (PLC PowerLine Communications) ha experimentado un considerable desarrollo tanto técnico como comercial en los últimos años. Las mejoras en los esquemas de codificación y modulación han permitido conseguir velocidades de decenas de Mb/s.

Una de las aplicaciones más interesantes de la tecnología PLC es su utilización en el interior de los hogares convirtiendo las líneas de baja tensión en el soporte de una red de área local a la que se podrían conectar diversos equipos domésticos. Al utilizar las líneas de baja tensión se podría

construir una red doméstica sin necesidad de instalar nuevos cables reduciendo así los costes y evitando molestias a los usuarios.

En abril de 2000 se constituyó la HomePlug Powerline Alliance que ha definido un estándar para el uso de la red de baja tensión de la vivienda, oficina o SOHO, como soporte físico de una red de área local. Esta alianza garantiza la interoperabilidad de todos los productos certificados por ella.

### **HomePNA.**

Home PNA (*Home Phonline Networking Alliance*) es una alianza de varias empresas que trabajan en el desarrollo de una tecnología que permita implementar redes de área local usando la instalación telefónica de una vivienda.

Home PNA utiliza para su transmisión una banda de frecuencias compatible con la voz y con el acceso a banda ancha como DSL por lo que los usuarios podrían establecer y utilizar redes telefónicas domésticas sin interrumpir el servicio telefónico estándar. La versión 2.0 del estándar, de la que ya existen productos comerciales, permite velocidades de transmisión de 10Mb/s.

HomePNA es una tecnología que permite "crear" una red Ethernet utilizando el cableado telefónico existente en los hogares. Ha tenido bastante éxito en Estados Unidos, país en el que es muy frecuente tener una salida de la línea del teléfono en cada habitación.

La gama de productos comerciales existentes completa las interfaces para PC, con gateways que permiten compartir la conexión a la red desde varios ordenadores y adaptadores que permiten conectar cualquier dispositivo con interfaz Ethernet a la red telefónica.

### **Tecnologías con conectividad permanente sin hilos.**

Las redes de área local inalámbricas (WLANs-Wireless Local Area Networks) son sistemas de comunicación flexibles que pueden ser utilizados para aplicaciones en las que la movilidad es necesaria. En casa, aunque la movilidad no sea imprescindible desde un punto de vista estricto, las WLANs pueden ofrecer una flexibilidad no alcanzable con las redes de área local cableadas. La industria está avanzando en el desarrollo de WLANs cada vez más rápidas, ya que la velocidad convierte a WLAN en una tecnología muy prometedora para el futuro del mercado de las comunicaciones.

Actualmente existen múltiples estándares para comunicaciones por radiofrecuencia en el interior de las casas, por lo que el desarrollo en el mercado de productos inalámbricos es lento, al ser difícil para los consumidores elegir cuál de ellos implementar.



En principio Bluetooth ofrecía muchas posibilidades de éxito y, de hecho, había muchos fabricantes, sobre todo europeos, que apostaban por esta tecnología por su simplicidad y bajo coste. Sin embargo, las expectativas creadas no se han visto reflejadas en el mercado y los dispositivos prometidos se están demorando en exceso. Esto está siendo aprovechado por la tecnología 802.11, que, especialmente en el mercado americano, está tomando delantera a Bluetooth.

A continuación se describen algunos de estos estándares existentes.

### IEEE 802.11.

Es el estándar para las WLAN desarrollado por IEEE cuyo principal objetivo es establecer un modelo de operación para resolver problemas de compatibilidad entre los fabricantes de equipos WLAN. Puede ser comparado con el estándar IEEE 802.3 Para redes Ethernet de área local sobre cables tradicionales.

Este estándar se ratificó en 1997, pero con muchas lagunas, lo que provocó la inexistencia de una garantía de interoperabilidad entre equipos.

Esto ha provocado que aparezcan varios suplementos de estándar. Los más importantes son los siguientes:

- **D 802.11 a**, que utiliza la banda ISM (Industrial Scientific & Medical) de 5 GHz, adecuada para el transporte de voz e imágenes. Este estándar permite velocidades de 54 Mb/s.
- **D 802.11 b** (WiFi), que utiliza la banda ISM de 2,4 GHz, permitiendo velocidades de 11 Mb/s. Una red WiFi típica consta de un punto de acceso y distintos terminales. El punto de acceso sirve para coordinar todos los dispositivos WiFi que están en su área de cobertura, típicamente 100 m, y asegura un manejo apropiado de tráfico.

### Bluetooth

Esta tecnología elimina la necesidad de utilizar cables para conectar PCs, teléfonos móviles, ordenadores portátiles y otra clase de dispositivos.

Bluetooth es el resultado de los logros conseguidos por nueve compañías líderes en la industria de las telecomunicaciones, como son 3C01T1, Ericsson, Intel, IBM, Lucent, Microsoft, Motorola, Nokia y Toshiba. La conexión utiliza la banda ICM de 2,4 GHz, soportando tasas<sup>14</sup> de hasta 720 Kb/s con alcances de hasta 10 metros, que se pueden extender hasta 100 metros aumentando la potencia transmitida. Se trata por tanto de un a tecnología inalámbrica de corto (o muy corto alcance).

Sus principales ventajas son: el soporte para hasta tres canales de voz, seguridad, disponibilidad actual, bajo consumo de potencia y bajo coste. A ello hay que unir la conectividad automática que requiere una mínima (incluso nula) intervención del usuario.

Las principales aplicaciones de esta tecnología son:

- Sustitución de cable (para intercambiar datos entre dispositivos)
- Red personal inalámbrica ad-hoc
- Acceso a redes de datos y voz.

## IrDA

La asociación de datos por infrarrojos (Infrared Data Association, IrDA) es una organización patrocinada por la industria y establecida en 1993 para crear estándares internacionales para equipos y programas usados en los enlaces de comunicación por infrarrojos. Actualmente, las especificaciones IrDA definen el protocolo de comunicaciones para muchas aplicaciones por infrarrojos.

En esta forma especial de transmisión de radio un haz enfocado de luz, en el espectro de frecuencia infrarrojo, se modula con información y se envía hacia un receptor a una distancia relativamente corta. La transmisión tiene que hacerse en línea visual (el transmisor y el receptor deben "verse" entre sí, por lo que es sensible a la niebla y otras condiciones atmosféricas adversas).

| Tecnología | Medio Tx                  | Alcance [m]        | Nº Dispos | Bit rate [Mbit/s]        | Coste/Prest | Seguridad          |
|------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------|-------------|--------------------|
| Ethernet   | UTP/FO                    | 100/...            | ...       | 100/1 G                  | Media       | Alta               |
| IEEE1394   | UTP                       | 4.5/72             | 64/1024   | 400 (v.a) 3.2 G (v.b)    | Media/Baja  | Alta               |
| USB        | TP/USB                    | 5/30               | 127       | 12/8 (v 1.1) 480 (v 2.0) | Media/Bue   | Alta               |
| HomePNA    | Cable Telefónico          | 300                | 50        | 10 (payload)             | Buena       | Alta               |
| Lonworks   | Todos + radio             | Depende portadores | 32000     | 0.039-2.5                | Media/Baja  | Depende portadores |
| X-10       | Cable de la Red Eléctrica | Decenas            | 256       | Muy baja                 | Media       | Media              |
| IEEE802.11 | Wireless                  | 25-500             | ...       | 11 (v.g)                 | Progresiva  | Baja/Mejorará      |
| Bluetooth  | Wireless                  | 10/100             | 8         | 0.721                    | Media       | Media/Alta         |

Tabla 3.2 Resumen de tecnologías home Networking.

Actualmente IrDA está presente en la mayoría de los ordenadores portátiles, móviles, cámaras digitales, *handhelds* y otros cientos de dispositivos. Para cubrir todas las necesidades del mercado, existen dos aplicaciones distintas:

- **IrDA-Data**, que permite comunicaciones bidireccionales a velocidades que oscilan entre 9.600 b/s y 4Mb/s. La distancia entre emisor y receptor puede alcanzar hasta los 2 metros, siempre y cuando sus haces no formen un ángulo mayor de 30 grados y no exista ningún obstáculo entre ellos.
- **IrDA-Control**, que fue ideado para conectar periféricos de control (teclados, ratones, joysticks o mandos a distancia) con una estación fija (por ejemplo un PC, una consola de videojuegos o un televisor). La distancia máxima se amplía hasta garantizar un mínimo de 5 metros y la velocidad de transmisión, algo que no es crítico para el tipo de productos al que se dirige, alcanza 75 kb/s.

### 3.4 Arquitecturas y estándares de conexión.

La conexión de los distintos elementos entre sí exige la definición de una serie de estándares y arquitecturas. Aquí, como en el caso de las redes, también existe una gran variedad de iniciativas, muestra de la dispersión que en este momento gobierna el sector.

Existen en este momento varias iniciativas tendentes a promover una serie de estándares de interconexión, de forma que pueda asegurarse fácilmente la competencia entre los distintos fabricantes.

Estas iniciativas son:

#### **UPnP.**

Universal Plug and Play es la denominación de la tecnología propuesta por Microsoft en el campo del Home Networking. Representa una arquitectura abierta basada en estándares típicos de Internet, como HTML, HTTP, XML, TCP/IP, UDR, DNS y LDAP para la conexión de todo tipo de dispositivos electrónicos en redes del hogar. Podría decirse que UPnP define métodos de acceso y comunicación entre aquellos dispositivos que se conectan a una red.

Esta arquitectura se encarga de establecer un conjunto de interfaces que permiten que un usuario pueda conectar directamente un dispositivo a una red interna sin preocuparse de aspectos de configuración o de adición de los drivers de los dispositivos.

La principal característica de esta arquitectura es su posibilidad de funcionamiento sin configuración inicial y con descubrimiento automático de los dispositivos entre sí, de forma que un

dispositivo cualquiera puede unirse a una red, obtener la dirección IR anunciar su nombre, dar a conocer sus capacidades y reconocer la presencia de otros dispositivos en la misma para hacer uso de los servicios que estos proveen.

### **Jini.**

Es una arquitectura basada en un modelo de programación cuyo objetivo fundamental es definir cómo los clientes y los servicios conocen mutuamente su existencia y se interconectan para formar una "comunidad de intereses". Forma parte, por ello, de los distintos métodos que están surgiendo para conseguir dispositivos que se conecten e interactúen sin mediar mayor intervención por parte del usuario. Para añadir un nuevo dispositivo a un sistema Jini, basta con conectarlo. El sistema aparece como un conjunto de servicios (hardware o software) con unas interfaces que presentan de manera simple y uniforme la forma en que el servicio se presta, con independencia del modo concreto de la implementación.

Cualquier esquema de conectividad puede interoperar con Jini, al ser éste independiente del equipamiento físico subyacente y del sistema operativo. Muchas de las redes emergentes aparecidas al calor del concepto de Home Networking están diseñadas para tipos específicos de red tales como IEEE 1394, Wireless, Bluetooth, o infrarrojos. Sin embargo, todas ellas son susceptibles de soportar Jini.

### **HAVi.**

La arquitectura software HAVi (Home Audio/Video interoperability) especifica un conjunto de APIs diseñados con el fin de que dispositivos de audio y vídeo de diferentes tipos y proveedores puedan interconectarse e interoperar sin necesidad de que exista un PC como interconexión.

El estándar fue creado dentro de una organización denominada HAVi formada en el 1998 por Grundig, Hitachi, Matsuhita, Philips, Sanyo, Sony, Thompson y Toshiba, quienes desde entonces están trabajando en unas especificaciones que fueron publicadas en su primera versión de diciembre de 1999. Esta organización es abierta, es decir, se puede pertenecer a ella gratuitamente y aún se aceptan nuevos miembros.

En esencia, HAVi es un protocolo de control distribuido, por lo que no requiere un nodo de control (que, sin embargo, puede existir), que ofrece acceso a todos los elementos de la red, sean de la marca que sean. Aunque está orientado para audio y vídeo, los miembros iniciales también se están desarrollando bridges para conectar otro tipo de dispositivos o electrodomésticos utilizando otros estándares de Home Networking, como Jini, HomePNA o HomeRF.

El objetivo de HAVi es el de simplificar las instalaciones y las operaciones con los nuevos dispositivos digitales del hogar mientras sean compatibles con el estándar. Actualmente, el funcionamiento de estos dispositivos requiere no sólo conectarlos, sino también ajustar una serie de características y parámetros que en la mayoría de los casos van más allá de las capacidades de los usuarios finales.

HAVi es una tecnología dirigida a la comunicación full-duplex de dispositivos con capacidades multimedia para poder transmitir flujos (streams) de audio y vídeo de alta calidad en tiempo real y no interrumpir la comunicación entre el resto de dispositivos. Por este motivo, la arquitectura HAVi está orientada a redes basadas en el estándar IEEE 1394.

### **3.5 La pasarela residencial.**

Los nuevos servicios requieren la transferencia de datos multimedia en tiempo real, con una calidad de servicio dada y sobre diferentes tipos de medios físicos (cobre con xDSL, acceso inalámbrico, fibra coaxial, etc.). Para ello es necesario disponer de un nexo de unión entre las distintas redes de acceso y el entorno de las redes internas. Dicho elemento, que realiza funciones de puente de manera transparente entre los dos mundos, se denomina "pasarela residencial" (Residential Gateway). Esta pasarela es una interfaz de terminación de red flexible, normalizada e inteligente, que recibe señales de las distintas redes de acceso y las transfiere a las redes internas, y viceversa.

La pasarela residencial será el vínculo entre el bucle de abonado de banda ancha y las redes interiores, y de éstas entre sí. Por tanto, permitirá el establecimiento de comunicación entre aquellos dispositivos que se encuentren en el interior de la vivienda (estableciendo un flujo de comunicaciones que no sale al exterior), y entre estos y cualquier otro conectado a una red de telecomunicaciones (por ejemplo, Internet) con flujos de comunicaciones bidireccionales entrando y saliendo de la casa.

Sin embargo, esta definición de pasarela ha provocado que distintos dispositivos, a veces con características muy diferentes (desde simples módems a verdaderas pasarelas con completa integración de servicios), se hayan autodenominado "Pasarelas Residenciales". En definitiva, la definición está en cierto modo abierta, ya que depende de quién la promueva, pero está claro que debe tener unas características determinadas, como la interoperabilidad con distintos dispositivos no determinados a priori, ser abierta y evolucionable y estar dotada de funciones para la gestión de la seguridad.

### Características de la pasarela residencial.

Para que realmente un equipo, catalogado como Pasarela Residencial, tenga cierto éxito o alcance una implantación masiva, el cliente tiene que sentir que realmente los servicios "soportados" son útiles y aportan valor, confort y tranquilidad en su modo de vida. Para ello los expertos están de acuerdo en que las Pasarelas Residenciales deben tener las siguientes características.

- **Instalación sencilla.** La instalación debe ser sencilla y la configuración rápida y asequible (mejor si es Plug&Play, es decir, conectar y listo). Igualmente, la asignación y especificación de las funciones que puede hacer cada dispositivo doméstico o electrodoméstico debería ser automática.
- **Telecarga de software.** El proveedor de servicios, o directamente el usuario bajo supervisión del proveedor, debería de ser capaz de actualizar o telecargar nuevos servicios, además de configurarlos remotamente.
- **Soporte para redes.** Las Pasarelas Residenciales deberían tener interfaces que permitan conectar redes de datos de banda ancha (>10Mbps) con tecnologías como la tradicional Ethernet o con las nuevas tecnologías "sin cables" como HomePlug, HomeRF o 802.11b.

Por otro lado sería interesante que tuvieran interfaces para redes de control de banda estrecha (red doméstica) que permitan implementar funciones de telecontrol y ahorro energético.

- **Seguridad.** La seguridad es una cuestión fundamental en la concepción de una pasarela residencial, ya que ésta es el medio de acceso al hogar a través de la red. Dentro de este campo se contemplan dos aspectos fundamentales:
  1. *Seguridad de acceso-*. Se puede subdividir a su vez dos niveles, ambos necesarios para garantizar la seguridad de los servicios: (1) seguridad de acceso a la pasarela, que contiene las aplicaciones, y (2) seguridad de acceso a nivel de servicio. Así pues, la pasarela deberá disponer de un cortafuego (firewall) que sólo permita establecer conexiones hacia el hogar a aquellas entidades autorizadas. Al mismo tiempo deberá permitir que desde dentro de la casa se tenga salida hacia la red, por ejemplo para conectarse a Internet. Por último, los servicios instalados en la pasarela deberán contemplar mecanismos de autenticación y autorización de acceso al servicio.

2. *Seguridad de la información que se transmite a través de la red.* Se contemplan dos niveles suplementarios: pasarela y servicio. Conviene que la pasarela disponga de un mecanismo de encriptación de la información que se transmite. Para ello se recomienda utilizar IPSEC para la creación de redes privadas virtuales (en inglés *VPN-Virtual Private Network*) entre pasarela y proveedores de servicio. De esta manera toda la información transmitida entre estas entidades va protegida con independencia del servicio que la genere.

Si se decide tener en cuenta la seguridad de transmisión de la información a nivel de servicio, no es necesaria la creación de VPNs entre entidades, sino que es ya la aplicación la que se debe encargar de contemplar dicha seguridad usando mecanismos como HTTPS, etc.

- **Capacidad para soportar múltiples servicios.** Con suficiente memoria, capacidad de procesamiento y un sistema operativo robusto y multitarea, las pasarelas residenciales deberán ser capaces de ejecutar múltiples aplicaciones concurrentemente, donde cada una de ellas se corresponderá a un *e-service* diferente. La conexión de banda ancha será compartida entre todos estos servicios con la multiplexación de datos, ya sea a nivel IP o nivel de aplicaciones.
- **Monitorización usando páginas Web.** Ya sea de forma local o de forma remota, el usuario debe poder acceder a la Pasarela Residencial para cambiar su configuración, borrar aplicaciones (servicios) o supervisar su estado. Para ello las pasarelas tendrán que tener integrados pequeños servidores HTTP o WAP.

### **Tipos de pasarelas residenciales.**

La funcionalidad de una pasarela residencial puede ser implementada de diversas formas. Desde un pequeño software insertado en los set-top boxes de TV o de una consola, lo cual constituiría una pasarela con un mínimo de servicios, hasta la ya más completa Pasarela Residencial Multiservicios, que si que cumpliría con todas las características anteriormente descritas. Esta sería una caja cerrada a la que se le insertarían todas las conexiones necesarias.

- **Pasarelas Residenciales de Banda Ancha:** son routers/hubs o módems ADSL o de Cable que actúan como pasarelas en sí mismas, adaptando entre los datos de la red interna de la vivienda y la conexión de banda ancha de Internet. Suelen tener interfaces Ethernet (conector RJ45 para cable de categoría 5), USB, acceso inalámbrico con 802.11b, HomePNA (aprovechando la instalación telefónica de la vivienda). Este tipo de pasarelas está en auge gracias a el aumento del teletrabajo y las pequeñas oficinas de profesionales liberales (SOHO. Small Office/Home Office).

- **Pasarelas Residenciales Multiservicios:** proporcionan varias interfaces para redes de datos y control con diferentes tecnologías, además de ser más complejas y potentes. Son capaces de ejecutar diferentes aplicaciones (servicios) con requisitos de tiempo real (para VoIP o streaming de vídeo para Pay-per-View). También puede ejecutar servicios orientados a las SOHOs como el acceso único a Internet para varios PCs.

Las Pasarelas Residenciales tendrán interfaces que les permitirán intercambiar información con cualquier equipo, dispositivo o electrodoméstico que tenga conectividad para redes de datos o de control. Las posibilidades dependen de la imaginación de desarrollo de nuevos servicios y de la utilidad aportada a los usuarios finales por cada uno, ya que las tecnologías de interconexión para estos equipos ya están disponibles.

Por último resaltar que la Pasarela Residencial será programada para distribuir apropiadamente los paquetes entrantes de datos hacia cada equipo dentro de la vivienda. Igualmente empaquetará la información generada por cada uno para distribuirla internamente o enviarla al proveedor de servicios correspondiente.

#### **Pasarela residencial-estandarización.**

En Marzo de 1999 un conjunto de empresas multinacionales fundaron una asociación llamada OSGi (Open Services Gateway initiative), que ofrece un foro de desarrollo y debate para definir especificaciones abiertas con el objetivo de crear un estándar software para el desarrollo de plataformas sobre las que distribuir servicios de forma remota.

Como tal, OSGi, no define ni el hardware ni el medio físico, sino la arquitectura software mínima necesaria para que todos los servicios se ejecuten sin problemas en la misma plataforma. De esta forma permite a cualquier fabricante, al estar libre de royalties, decidir cómo y dónde instala este software en plataformas compatibles que sean capaces de proporcionar múltiples servicios en el mercado residencial.

OSGi es una colección de APIs (Application Protocol Interface) basados en Java que permiten el desarrollo de servicios independientemente de la plataforma. Estas APIs permiten la compartición de los servicios, el manejo de datos, recursos y dispositivos, el acceso de clientes y la seguridad.

El trabajo de especificación se ha llevado a cabo, dentro de la iniciativa, por más de 80 miembros de industrias diversas. Asimismo, complementa a otras iniciativas como JINI, Plug & Play, Universal Plug&Play. De este modo todas ellas pueden integrarse o referenciarse desde OSGi.



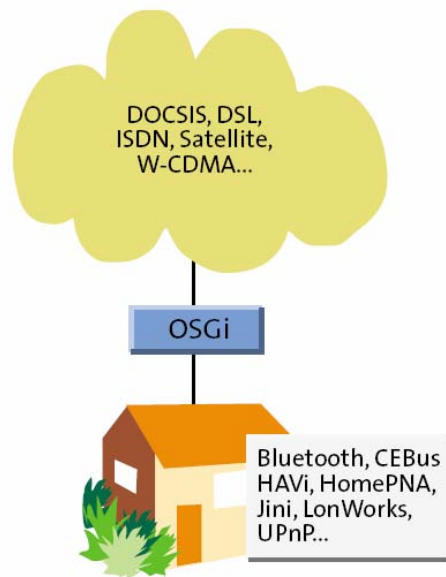


Fig. 3.10 OSGi como elemento unificador entre las tecnologías de acceso y los protocolos.

### 3.6 Las tres subredes domesticas.

Las redes en el hogar, o redes de cliente, están formadas por redes que se interconectan entre sí, utilizando distintos medios físicos, aparatos y dispositivos que se encuentran en el hogar como pueden ser: ordenadores y sus periféricos, dispositivos audiovisuales (televisores, equipos de música, videos y DVDs), electrodomésticos, sensores y alarmas de seguridad, programadores de calefacción y aire acondicionado, dispositivos de control domótico, etcétera. El objetivo final de las redes en el hogar es la interconexión entre sí de todas ellas y su accesibilidad desde el exterior por medio de un único dispositivo, la pasarela residencial.

Dependiendo de la situación de partida (construcción nueva/antigua) y de la aplicación, cada una de las soluciones ofrece ventajas e inconvenientes en términos de coste y facilidad de instalación, configuración y mantenimiento, por lo que se prevé una coexistencia de distintas soluciones.

Tradicionalmente, se han distinguido tres tipos de redes internas en el hogar:

1. **Red de datos.**
2. **Red Multimedia**
3. **Red Domótica.**

**Red de datos.**

Se puede decir que la voz fue el primer servicio de comunicación para el cual se creó, de manera generalizada, una red específica en los hogares, la red telefónica. Sin embargo, las necesidades de comunicación de los hogares han ido evolucionando de manera progresiva a como lo ha hecho la sociedad y ayudada por la disponibilidad de tecnologías que facilitan dicho proceso de comunicación. Estos motivos han ocasionado que la red de comunicaciones existente en los hogares deba evolucionar a una red de datos para adaptarse a las nuevas necesidades de los hogares de manera que, además de ofrecer el servicio de voz, permitan la provisión de servicios de comunicaciones de datos.

Tal y como se comentó en el primer capítulo, esta red de datos no solo debe permitir hablar por teléfono sino que simultáneamente debe permitir la interconexión de los distintos equipos (PC, impresoras, escáneres, etc.), compartir recursos informáticos (ficheros, programas, impresoras...) así como acceder a Internet desde todas las dependencias de la vivienda.

Para lograr todo lo anterior puede llegar a ser necesario disponer en el hogar de distintas subredes de datos con distintas tecnologías, siendo todas ellas "transparentes" al usuario, es decir, el usuario de las redes sólo percibe una única red de datos en el hogar independientemente de las infraestructuras desplegadas y las tecnologías utilizadas.

Actualmente existen en el mercado productos (pasarelas) que permiten conectar entre sí las distintas subredes de datos y los distintos equipos informáticos a un precio asequible. Estas conexiones se pueden realizar utilizando la instalación telefónica existente en la vivienda o conexiones inalámbricas.

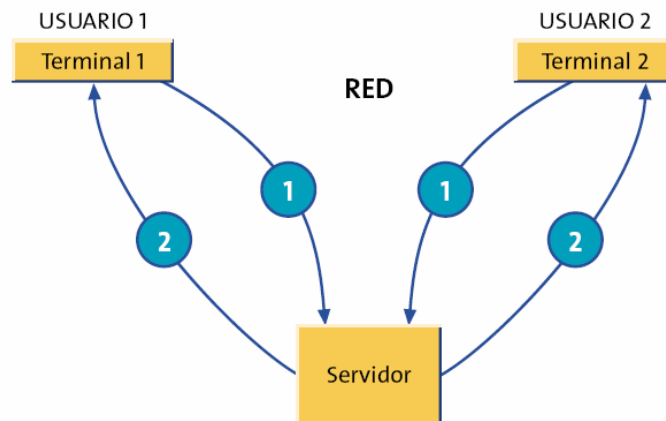
**Red multimedia.**

La red multimedia se desarrolla en torno a la distribución de información que tiene unos requisitos muy estrictos, bien relativos al volumen de información (por ejemplo, audio, vídeo, TV, etc.), bien por aspectos técnicos asociados a dicha distribución de información (calidad de servicio, retardo, etc.), presente por ejemplo en aplicaciones como los videojuegos, videoconferencia de alta calidad etc.

En esta red se conectarán, principalmente, los equipos de línea marrón del hogar (TV, vídeo, etc.) en los cuales es clara la tendencia a incluir interfaces de altas prestaciones, como IEEE 1394, Ethernet, etc. La nueva generación de decodificadores, dotados de características hasta ahora reservadas a equipos informáticos, permite un mayor desarrollo de aplicaciones interactivas (telebanca, telecompra, telé educación) además de contemplar la difusión de señales por el hogar.

El desarrollo de servicios interactivos, que hacen necesario un canal de retorno en sentido usuario-> proveedor, marcan el camino de la convergencia entre las redes de datos y multimedia. Probablemente el servicio que puede resultar más atractivo en esta convergencia es el de los videojuegos. La nueva generación de videoconsolas con posibilidad de conexión a Internet hace que los juegos en red se perfilen como uno de los servicios más interesantes para el uso de la

banda ancha en el hogar; además, existen modelos definidos de tarificación y por tanto, de generación de ingresos: pago por actualizaciones de juegos (nuevas versiones o niveles) o pago por tiempo de juego en red contra otros rivales.



1. Las acciones de los usuarios se transmiten en mensajes desde los terminales hacia el servidor.
2. El servidor evalúa las consecuencias de las acciones y transmite a los usuarios el resultado.

Fig. 3.11 Esquema básico de juegos en red,

### Red Domótica.

El despliegue de redes domóticas se ha visto ralentizado por diversos motivos, como la ausencia de estándares, el desarrollo de sistemas propietarios de difícil mantenimiento o la desconfianza hacia la tecnología en general. A esto hay que unir el desconocimiento de las soluciones existentes por parte de usuarios y de otros agentes implicados como, por ejemplo, los promotores inmobiliarios.

Por otro lado, las compañías de telecomunicaciones han mostrado poco interés debido a que los servicios de domótica no generan un excesivo consumo adicional de telecomunicaciones (utilizan generalmente la línea telefónica existente y el tráfico inducido no es muy elevado).

Por ello, hasta ahora han estado al margen de su explotación comercial y el desarrollo del mercado de la domótica ha quedado en manos de empresas de otros sectores y se ha convertido en un negocio de "nicho" con unos volúmenes de negocio que no han cumplido las expectativas.

Sin embargo, esta situación está cambiando debido a la aparición de estándares y productos a un precio asequible; al mayor conocimiento tecnológico que los potenciales usuarios poseen y a una serie de factores económicos (mayor nivel adquisitivo) y sociológicos (menos tiempo libre, ausencia de los miembros de la familia de su hogar durante la mayor parte del día) que favorecen la implantación de soluciones de gestión remota basadas en la domótica. También debe

destacarse la aparición de las comunicaciones "siempre conectado" ('always on') en el que la domótica encuentra su marco de desarrollo más adecuado.

Las redes domóticas facilitan, inicialmente, la implantación de soluciones sencillas que permitan el encendido/apagado de equipos (climatización, iluminación, persianas), que proporcionen seguridad frente a robos (alarmas de presencia, de rotura de cristales) y accidentes (fugas de gas o de agua), pues estos aspectos son los que más preocupan a la mayoría de los ciudadanos.

A medio plazo, surgirán aplicaciones que requieren un mayor ancho de banda. La televigilancia y teleasistencia con cámaras son servicios que, potencialmente, pueden tener una mayor demanda.

### 3.7 Terminales.

El Terminal de usuario (o dispositivo final) es un elemento clave en el despliegue de nuevos servicios ya que posibilita el uso de los mismos a los usuarios finales. Un primera aproximación a los distintos tipos de terminales se puede realizar de acuerdo a la visión de Microsoft (2002) en función de la clasificación que realiza de éstos (atendiendo a su ubicación y uso potencial):

1. De pared: TV plasma (multimedia)
2. De escritorio (Desktop): PC,
3. De maletín: P.e. TabletPCs (como evolución de los portátiles)
4. De mano (Hand-held): PDAs - Pocket PCs - SmartPhones
5. De muñeca: Dispositivos para crear PANs (Personal Área Networks).

Sin embargo, desde el punto de vista de un operador de telecomunicaciones, el matiz surge con el **desplazamiento de la "inteligencia" desde la red hacia los terminales**, lo cual incrementa la importancia que juegan éstos en el desarrollo del negocio.

No cabe duda que los terminales, su facilidad de usoy su conectividad de banda ancha (fija o inalámbrica) posibilitarán el desarrollo de nuevos servicios. Esto se ve más claro si a la clasificación anterior añadimos al terminal los siguientes aspectos:

- Capacidad de movilidad
- Conectividad de Banda Ancha
- Grado de dependencia del terminal con el contenido (Juegos, Agendas, Vídeo...). En esto es especialmente importante la capacidad de personalización (adaptación) de los contenidos por parte de los terminales. Capacidad de intercambio de información entre terminales a través de, por ejemplo, una pasarela Otro aspecto a considerar es que los terminales se han convertido, posiblemente a causa del nuevo ritmo de vida que impone la sociedad actual, en elementos cotidianos dentro del día a día de cualquier persona.

Por ejemplo en la siguiente figura se observa como, según un estudio realizado en 2002 por una agencia<sup>16</sup> internacional especializada en relaciones públicas y publicidad, los hombres y mujeres de negocios tienden a realizar sus viajes equipados con dispositivos que les permitan, además de su uso laboral, mantenerse en contacto con sus hijos, ya sea para ayudarles en las tareas vía fax, para mandarles fotos de los viajes por e-mail o simplemente para despertarlos por la mañana o darles las buenas noches a través del teléfono.

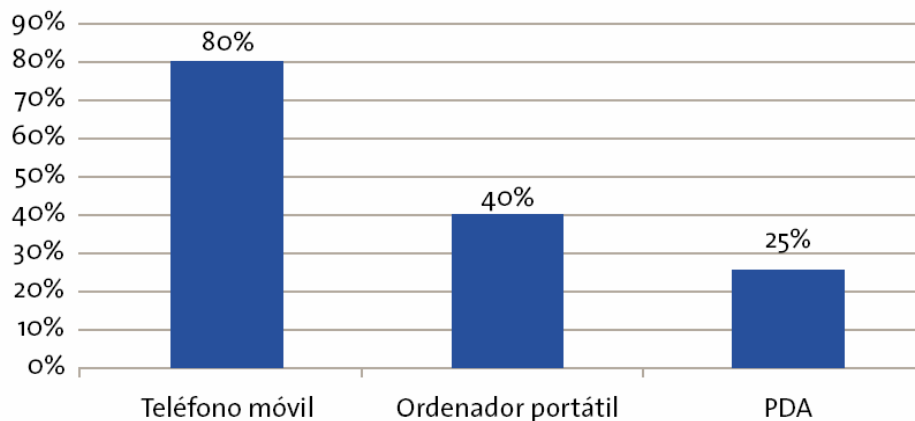


Fig. 3.12 Porcentaje de hombres y mujeres de negocios que llevan terminales a sus viajes.

Este deseo por permanecer conectados con la familia de una forma cada vez más cercana a la presencia física está abriendo un nuevo mercado para las empresas de terminales y servicios de comunicaciones, que ven como cada vez más los hoteles se interesan por soluciones de videoconferencia. Por poner un ejemplo, Vialta Incorporated, que ha desarrollado un video-teléfono orientado a usuarios residenciales, a finales del 2002 negociaba con una importante cadena de hoteles para implantar su producto en los mismos. Igualmente, los fabricantes de terminales móviles han encontrado en las fotos y el vídeo los elementos clave a incorporar en sus productos.

La **Tabla 3.3** resume de manera cualitativa la idoneidad de algunos de los terminales más significativos para el uso de los distintos servicios propuestos en capítulos anteriores. Adicionalmente se resalta a qué tipo de terminal se corresponde atendiendo a la clasificación que se indicó al inicio del apartado.

Matriz Servicios vs Terminales de banda ancha

|  | Móvil multimedia<br>Móvil (SMS y WAP) | PC | PDA | WebPAD | Tablet PC | TV | Videocónsola | Miracadera ADSL | Electrodomésticos<br>línea blanca | Terminales<br>Teleasistencia<br>(tensiómetro,<br>gluómetro, etc.) |
|--|---------------------------------------|----|-----|--------|-----------|----|--------------|-----------------|-----------------------------------|---|
| <b>COMUNICACIONES</b>                              |                                       |    |     |        |           |    |              |                 |                                   |   |
| - Videoconferencia                                 | ●                                     | ○  | ●   | ○      | ○         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Mensajería multimedia instantánea                | ●                                     | ○  | ●   | ●      | ●         | ○  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Acceso Banda Ancha via satélite                  | ○                                     | ○  | ●   | ○      | ○         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - LAN doméstica                                    | ○                                     | ○  | ●   | ●      | ●         | ●  | ●            | ●               | ○                                 | ○   |
| <b>ENTRETENIMIENTO</b>                             |                                       |    |     |        |           |    |              |                 |                                   |   |
| - Juegos en red                                    | ○                                     | ○  | ●   | ○      | ○         | ●  | ●            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Música bajo demanda                              | ●                                     | ○  | ●   | ●      | ●         | ●  | ●            | ●               | ○                                 | ○   |
| - TV Digital por Satélite                          | ○                                     | ○  | ○   | ○      | ○         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Video bajo demanda                               | ○                                     | ○  | ○   | ○      | ○         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Contenidos para PC bajo demanda                  | ○                                     | ○  | ●   | ○      | ○         | ○  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Portal teledomótico para la residencia           | ●                                     | ○  | ●   | ●      | ●         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Teleseguridad                                    | ●                                     | ○  | ●   | ●      | ○         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Videovigilancia                                  | ○                                     | ○  | ●   | ○      | ●         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Domótica y confort                               | ●                                     | ○  | ●   | ●      | ●         | ○  | ○            | ○               | ●                                 | ○   |
| <b>OTROS SERVICIOS</b>                             |                                       |    |     |        |           |    |              |                 |                                   |   |
| - Teleasistencia                                   | ○                                     | ○  | ●   | ○      | ○         | ○  | ○            | ○               | ○                                 | ●   |
| - Contenidos adicionales en el Portal teledomótico | ○                                     | ○  | ●   | ○      | ○         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Servicio de movilidad de Banda Ancha             | ●                                     | ○  | ●   | ○      | ○         | ○  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |
| - Formación a distancia                            | ○                                     | ○  | ●   | ○      | ○         | ●  | ○            | ○               | ○                                 | ○   |

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| ● Idoneidad alta  | ■ Terminales de pared      |
| ○ Idoneidad baja  | ■ Terminales de escritorio |
| ○ Idoneidad media | ■ Terminales de maletín    |
|                   | ■ Terminales de mano       |
|                   | ■ Terminales de muñeca     |

Tabla 3.3 Matriz de servicios vs terminales de banda ancha..

**IAs (Internet appliance).**

Los dispositivos electrónicos de acceso a Internet (IA, *Internet Appliances*) son dispositivos digitales electrónicos para el consumo, que son fáciles de usar, y están diseñados para entregar un beneficio al usuario, como lo es el acceso a los servicios de Internet. Los PC han logrado tener penetración en todos los segmentos, mientras que los *Internet Appliances* son productos de reciente lanzamiento que buscan aumentar su penetración en el mercado de consumo masivo. El PC es una plataforma muy flexible para varios usos, en cambio los IA son dispositivos dedicados a funciones concretas con escasas o nulas opciones de expansión para el consumidor.

El mayor dinamizador en las predicciones de los IA es, evidentemente, el crecimiento en la utilización de Internet. A finales del 2002, y confirmando que el número de usuarios de Internet continua creciendo, había a nivel mundial más de 591 millones de usuarios.

La principal ventajas de los IA es que es muy sencillo de utilizar debido al interfaz que tienen con el usuario.

**Dispositivos en el hogar digital.**

Como se ha comentado con anterioridad, la Pasarela Residencial tendrá interfaces que le permitirá intercambiar información con cualquier equipo, dispositivo o electrodoméstico que tenga conectividad con las redes de datos o de control. Estos equipos, también conocidos como *Internet Appliances*, en el Hogar Digital son los siguientes:

1. Teléfono móvil. Teléfono portátil sin hilos conectado a una red celular y que permite al usuario su empleo en cualquier lugar cubierto por la red, normalmente dispersa por todo el territorio en el que opera la compañía.



Fig. 3.13

2. Agenda personal o PDA (Personal Digital Assistant- Asistente Personal Digital). Terminal concebido a modo de agenda personal que incorpora funcionalidades avanzadas que lo asemejan a un ordenador portátil de reducido tamaño.



Fig. 3.14.

3. **Web Pad.** Permiten el acceso a Internet y normalmente, como dispositivo de entrada/salida, disponen de una pantalla táctil. Sus aplicaciones principales suelen ser el acceso a servicios de Internet, contenidos Web y correo electrónico. Algunos incluyen otras aplicaciones como procesadores de texto, calculadora, agenda, calendario, etc. Una de sus principales características es la movilidad, la capacidad de poder acceder a Internet desde cualquier lugar de la casa sin necesidad de cables, por lo cual casi todos los modelos incluyen algún tipo de interfaz inalámbrica (HomeRF, IEEE 802.11b) para comunicarse con la estación base que se halla conectada a la red. Se trata de dispositivos compactos con aplicaciones generalmente domésticas o comerciales. Su tamaño aproximado es el tamaño medio de un notebook.
4. **Countertop stations.** Son unos dispositivos que tienen una funcionalidad similar a la de los Web pads: acceso a todo tipo de servicios a través de Internet, correo electrónico y alguna otra aplicación como procesador de texto, agenda etc. Sin embargo están pensados para funcionar como estaciones de sobremesa, con lo que su tamaño es mayor, suelen disponer de teclado y ratón, así como de una pantalla algo más grande.
5. **Set Top Boxes (STB):** Es un dispositivo que permite añadir a los aparatos de televisión dos funcionalidades adicionales: acceso a Internet y recepción y decodificación de señales de televisión digital (DTV *Digital TV*). El acceso a Internet a través del STB se efectúa a través de la red de acceso por ejemplo a través del par de cobre, bien de banda estrecha con un módem o bien de banda ancha con ADSL, a través de la red de cable, etc. Este acceso permite acceder a contenidos Web y correo electrónico. Para ello el hardware del STB incluye un procesador algo más potente, teclado, módem o tarjeta de red, así como el software necesario (sistema operativo, navegador Web, programa de correo electrónico, etc.).



Algunos STB avanzados contienen un disco duro que posibilita el almacenamiento de programas de TV, películas, aplicaciones y/o datos, etc. Otros modelos incluyen más aplicaciones, como fax, telefonía, etc.

6. **Entertainment Gateways.** Son dispositivos de acceso a Internet similares a los STB, pero con mayor capacidad y más aplicaciones, aunque sin llegar al nivel de las RG (Residential Gateways), ya que están más orientadas hacia el entretenimiento familiar que las segundas y disponen de menos capacidades (no soportan redes domésticas como HomePNA, IEEE 802.11, no incorporan funciones de seguridad y cortafuegos, etc.)
7. **PVR (*Personal Video Recorder*)** Los PVR, o "grabadores de video personales", son los sucesores del vídeo tradicional ya que se trata de una evolución de éste. Son unos dispositivos que disponen de un disco duro (no son necesarias las cintas de vídeo) con capacidad para almacenar gran cantidad de horas en formato digital de alta calidad.

Los PVR constan básicamente de un disco duro, donde almacenar los programas grabados, de una tarjeta de red o un módem para conectarse a otros dispositivos o a Internet, de un codificador/des-codificador de MPEG2 para la grabación/reproducción de la señal de vídeo, y de una CPU, memoria RAM, etc. para controlar todo el sistema

Todo ello posibilita un mayor control de la visión de programas de TV al espectador, ya que debido a las aplicaciones de que dispone permite al usuario, por ejemplo, hacer una pausa de una emisión en directo (p.e. el Telediario) para atender una llamada telefónica; una vez atendida la llamada el usuario puede continuar el visionado del programa en "directo" a partir del punto que lo dejó.

Ésta es una de las múltiples funcionalidades que proporcionan estos dispositivos, lo que lleva a pensar que se convertirán en un elemento clave dentro del mercado del entretenimiento, tanto en Europa como en Estados Unidos. La tendencia apunta a que el mercado de los PVR se irá fragmentando progresivamente a medida que las marcas de dispositivos electrónicos de consumo vayan entrando en el mercado, ya que se irán integrando funcionalidades de los PVR dentro de los reproductores DVD, los receptores de TV, etc. Igualmente, las compañías de vídeo bajo demanda ofrecerán servicios PVR basados en red. En principio se espera que sean las operadoras de telecomunicaciones las que impulsen el uso de los PVR entre los usuarios, gracias a la incorporación de dichas funcionalidades en los STB, pero serán los fabricantes de dispositivos electrónicos los que a medio plazo impulsarán el uso masivo de estos dispositivos.

8. **Teléfonos Internet (*IA phones*):** Se caracterizan por disponer, además de todos los servicios típicos de un teléfono, de acceso a Internet, correo electrónico, telefonía sobre IP en algunos casos, etc. En el aspecto *hardware* incorporan una pantalla en la que visualizar los contenidos y un teclado de entrada. En el software suelen incluir un pequeño sistema operativo (como Windows CE), navegador Web, programa para el correo electrónico y alguna otra aplicación como procesador de texto, agenda, etc.
9. **-Radios:** Las i-Radios son dispositivos electrónicos que combinan un aparato de radio tradicional con nuevos servicios Internet como la descarga de archivos musicales, *streaming* de audio e Internet Radio. Pueden ser dispositivos autónomos o integrables en equipos de música, así como tener acceso directo a la red o a través de un PC.
10. **Tablet PC:** Son dispositivos similares a los ordenadores portátiles, pero diseñados para ser más manejables y portátiles, con lo que se ha eliminado el teclado (aunque se suele ofrecer como accesorio opcional) y se ha reducido el tamaño. La entrada/salida se suele hacer a través de una pantalla táctil, mediante software de reconocimiento de escritura. No hay que confundirlos con los Web pads, de aspecto similar pero que sólo permiten el acceso a Internet y unas pocas aplicaciones más, mientras que los Tablet PC son ordenadores completos, con todas sus capacidades y funcionalidades.



Fig. 3.15

11. **e-mail.** Son pequeños dispositivos electrónicos que permiten conectarse a través de la línea telefónica a un servidor de correo electrónico para escribir y recibir mensajes. Incorporan un teclado y una pequeña pantalla de texto para componer y leer los mensajes.

Aparte del precio del dispositivo, hay que pagar una mensualidad por el servicio del servidor de correo.

12. **Photo Frames.** Son pequeñas pantallas con forma de marco de fotos que permiten ver fotografías electrónicas, así como descargarlas de Internet o recibir las que sean enviadas desde cualquier parte del mundo. Aparte del precio del marco, hay que pagar mensualmente por el servicio de mantenimiento y actualización de las fotografías vía Internet.

13. **Videoconsolas.** Aunque las cuatro compañías principales en el mercado ofrecen la posibilidad de conectarse a la red en sus modelos estrella, esta conexión está aún únicamente orientada a los juegos en red. Parece ser que será en la próxima generación de videoconsolas (Playstation3 de Sony y HomeStation de Microsoft) cuando estos dispositivos den el salto definitivamente y se conviertan en centros de ocio domésticos, no sólo con capacidad de jugar en red, sino con posibilidad de reproducir audio y vídeo en todo tipo de formatos (DVD, MPEG2, MP3, CD, etc.), así como de acceder a todo tipo de servicios y contenidos en Internet.

Los últimos modelos de videoconsolas ya incorporan acceso a Internet. Ese es el caso de la consola Xbox de Microsoft, que dispone de un disco duro y conexiones de banda ancha que permiten jugar *on-line* hablando con otros jugadores.

En el caso de las videoconsolas se venden siempre por debajo de su precio y las ganancias se realizan por la venta de los videojuegos. Este tipo de consolas están orientadas a un público adulto de entre 16 y 24 años, no para los niños.



Fig. 3.16

14. **Electrodomésticos.** Una nueva generación de electrodomésticos que se integran en una red para optimizar sus prestaciones en materia de ahorro energético, seguridad y confort. Este tipo de electrodomésticos y complementos son capaces de intercambiar información y de comunicarse los unos con los otros utilizando la instalación eléctrica ya existente en la vivienda y con el exterior a través de la línea telefónica.



Fig. 3.17

15. **Dispositivos para aplicaciones domóticas.** Un sistema domótico está compuesto por una red de comunicación y diálogo que permite la interconexión de una serie de equipos, con el fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ésta, realizar unas determinadas acciones sobre dicho entorno. De esta forma, los dispositivos de campo (detectores y sensores) transmiten las señales a una unidad central inteligente que tratará la información recibida. En función de dicha información y de una determinada programación, la unidad central actuará sobre determinados circuitos de potencia relacionados con las señales recogidas por los elementos de campo correspondientes.

- **Central de alarmas:** todas las funciones que realiza un sistema de vigilancia se suelen centralizar en una central de alarmas, que gestiona la salida de los numerosos detectores, permite el manejo a elección del usuario del funcionamiento del sistema (zonas a controlar, horarios, niveles de sensibilidad) y genera las acciones pertinentes de alarma óptica y/o acústica, aviso silencioso al usuario o aviso a una central receptora de alarmas remotas.
- **Sensores:** detectan los cambio de variables, recopilan datos y transmiten la información a la unidad que se encarga del control del estado de todas las variables del sistema (normalmente la central de alarmas).

16. **Terminales de Teleasistencia.** Estos terminales permiten transmitir información relativa a algunas constantes vitales de los pacientes con facilidad y en tiempo real (si se dispone de conexión de banda ancha con conectividad permanente) al médico correspondiente. De este modo se consiguen dos efectos positivos: (1) se imposibilitan los errores del paciente al comunicar el resultado de la medida (tensión, temperatura, pulsaciones, etc.) y (2) el médico, si está en ese momento conectado puede efectuar un primer diagnóstico. Hoy en día existen algunos terminales de teleasistencia a nivel comercial. A modo de ejemplo podemos citar los siguientes:

- Pulsador de emergencia. Hay de muchos tipos: de pulsera, collar, mando. Normalmente utilizan radiofrecuencia (comunicación inalámbrica) para transmitir la información, por lo que necesitan el receptor correspondiente en el dispositivo de comunicaciones.
- Dispositivos médicos: tensiometro (miden la tensión), glucómetro (nivel de glucosa en sangre), pulsioxímetro (frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno en sangre), espirómetro (capacidad pulmonar) ECG (electrocardiograma), termómetros digitales, etc. Dependiendo de la patología del enfermo será aconsejable uno o varios de la lista anterior

## **Conclusiones**

Las redes convergentes unifican en una sola red de comunicación la transmisión de voz, vídeo y datos enviando esta información sobre un solo protocolo de transporte. Lo cual permite una mayor integración de nuevas aplicaciones y tecnologías, así como una mayor facilidad en la administración. Las redes convergentes están diseñadas sobre una arquitectura abierta y estándar de forma tal que permite la integración de medios de comunicación actuales y futuros.

Las redes convergentes permiten una rápida implementación de soluciones tales como telefonía IP, centros de contacto virtuales, mensajería unificada, e-learning, TV broadcast, entre otras más.

Mediante la convergencia de datos, voz y vídeo en una sola red IP, su empresa tendrá los recursos de red estratégicos necesarios para sacar el máximo partido de las aplicaciones empresariales basadas en IP que:

- Proporcionan una mayor flexibilidad y más opciones para la implementación de soluciones de e-business.
- Habilitan una arquitectura abierta basada en estándares que facilita un rápido desarrollo de aplicaciones que hacen uso de voz, vídeo y datos integrados.
- Incrementan la productividad de los empleados.
- Gestión unificada de todas las comunicaciones de su empresa.
- Simplifica los recursos necesarios con la posibilidad de tener una única infraestructura para múltiples aplicaciones.
- Aumentan la integración de sitios remotos y sucursales con la posibilidad de utilizar todas las aplicaciones de red de la empresa sin tener que invertir en infraestructura y software adicionales.
- Mejoran la flexibilidad y el control de los recursos de comunicación.
- Ofrecen un servicio excepcional a sus clientes.

Tradicionalmente, las redes de voz están separadas de las de datos y, si bien, hace ya muchos años que se habla de la integración de unas y otras, la realidad es que se ha avanzado poco en este aspecto; la razón puede que sea que económicamente aún no resulta del todo rentable, por lo que los administradores de redes siguen pensando en dos redes separadas como solución a las comunicaciones, a pesar de las desventajas técnicas y de gestión que tal hecho les pueda suponer.

Sin embargo, actualmente, hay nuevos factores que juegan a favor de la integración y que pueden servir de catalizador: la imagen, la telefonía asistida por ordenador y, en general, todo lo que es multimedia, entendiendo por tal la combinación de sonido, textos, imágenes y vídeo en la que el usuario tiene cierto grado de interactividad y puede intervenir en el desarrollo de la acción. En el futuro las redes se han de construir

para ser capaces de soportar tráfico multimedia, con lo que la integración será facilitado su camino.

Cuando se trata de integrar hay que tener en cuenta las diferentes características del tráfico de voz y de datos; por una parte, la voz necesita de un retardo constante en la red, mientras que los datos pueden fluir a distinto ritmo, encargándose el receptor de reordenarlos; por otra, la voz admite cierta distorsión en la señal ya que el ser humano es capaz de entender un mensaje aunque presente algunas alteraciones, mientras que una transmisión de datos requiere una alta calidad ya que si no, se producen errores en la misma que pueden ser fatales. La transmisión de imágenes presenta unas características similares a las de la voz -ambas señales son isócronas- pero requiere de un ancho de banda muy superior. Para que el retardo del sonido que se produce en una red, si es suficientemente extensa, no moleste al usuario, debe ser inferior a unos 250 milisegundos; si es mayor habrá que utilizar canceladores de eco. La tasa de error, para datos, en cualquier situación debe ser inferior a 10<sup>-4</sup>, siendo lo habitual una tasa de

Otra situación, muy actual, es la que se está dando al cursar tráfico telefónico de larga distancia sobre Internet; en este caso, el deterioro de la señal se ve plenamente recompensado por el ahorro de los costes de la comunicación, ya que se paga únicamente una llamada local. Su dificultad radica en que al no haber estándares la incompatibilidad entre distintos sistemas es obvia.

La telefonía en Internet, es un fenómeno, aún incipiente, que está empezando a preocupar a los operadores tradicionales, por el gran potencial de desarrollo que presenta y por las dificultades que plantea su control y/o regulación. Por otra parte, en Internet, al no disponer de un órgano de gestión centralizado o un responsable único, no se puede garantizar una determinada calidad de servicio ni un retardo determinado, lo que juega en contra del tráfico telefónico a su través que solo es posible por medio de un tratamiento software de la señal vocal.

El caso de redes específicamente diseñadas para soportar tráfico de cualquier naturaleza es el que más interés tiene cuando se trata de implantar la integración de voz y datos. En este tipo de redes no suelen manifestarse problemas de índole técnico y su estudio de viabilidad se reduce a un análisis económico frente a otras alternativas.

**ADSL.**

*Asymmetric Digital Subscriber Une*

Línea de Cliente Digital Asimétrica.

Tecnología de transmisión que permite a los hilos de cobres convencionales, usados inicial-mente para telefonía, transportar hasta 8 Mbit/s sobre un par de abonado de longitud media.

**ADSL+**

Tecnología de transmisión sobre par trenzado tradicional surgida como evolución de ADSL, aún en fase de desarrollo precomercial. Mejora las prestaciones del ADSL actual, logrando bien mayores alcances para una velocidad dada bien mayores velocidades para una distancia dada.

**AEIT**

Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación

**Ancho de Banda**

Técnicamente es la diferencia en hertzios (Hz) entre la frecuencia más alta y la más baja de un canal de transmisión. Sin embargo, este término se usa muy a menudo para referirse a la velocidad de transmisión.

**API**

*Application Programming Interface.*

Método especificado por un sistema informático con el que un programador puede diseñar aplicaciones que accedan a distintas funcionalidades del sistema.

**ARO**

*Automatic Repeat Request.*

Método de control de errores en transmisiones de datos con el que el receptor es capaz de detectar hasta cierto número de errores y solicitar una retransmisión de la información.

**ATM**

Asynchronous Transfer Mode.

Modo de Transferencia Asíncrono.

Tecnología de transmisión de datos en forma de paquetes. La información se divide en pequeñas células que se transmiten individualmente y se procesan de manera asincrónica.

**ATU-C**

*ADSL Terminal Unit Central.*

Unidad Terminal ADSL en la Central. Dispositivo instalado en la central telefónica que transmite la información proveniente del bucle telefónico de un usuario de ADSL hacia una red de paquetes (típicamente ATM).

**ATU-R**

*ADSL Terminal Unit Remote.*

Unidad Terminal ADSL Remota.

Dispositivo instalado en el lado del usuario que transmite la información proveniente de los equipos hacia el servicio ADSL. Suele conectarse por un lado al ordenador mediante un interfaz Ethernet, y por otro lado a la red telefónica.

**Banda ancha**

Se denomina así a los canales de comunicación cuya velocidad de transmisión es muy superior a la de un canal de banda vocal.



**Banda ICM**

Banda Industrial Científica y Médica. Porción del espectro radioeléctrico de libre uso para facilitar la investigación.

**Banda ISM**

Industrial Scientific & Medical Band. Ver Banda ICM

**BAT**

Bases de Acceso a Terminales BatiBUS Grupo de más de 80 empresas, principalmente francesas e italianas, formado con el objetivo de avanzar en el desarrollo de un bus de comunicaciones para el control de la luz, las comunicaciones, la energía, etc. en el hogar.

**BPSK**

*Bipolar Phase Shift Keying.*

Técnica de modulación que varía la fase de la señal entre dos valores. Esta técnica es menos eficiente que QPSK pero más robusta frente al ruido.

**CDMA**

*Code División Multiple Access.*

Acceso Múltiple por División de Código

Técnica de multiplexación que permite agrupar numerosas señales en el mismo canal. Para diferenciarlas se le asigna a cada una un código que posibilite la separación en el receptor

**COIT**

Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.

**CSMA/CA**

*Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance.*

Acceso Múltiple por Detección de Portadora / Evitar Colisión.

Protocolo de control de acceso al medio mediante el que los dispositivos transmiten de forma que se evite la colisión entre mensajes.

**CSMA/CD.**

*Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect.*

Protocolo de control de acceso al medio mediante el que los dispositivos de una red pueden transmitir mensajes detectando las colisiones cuando ocurren. Fundamentalmente es usado en redes Ethernet.

**DECT**

*Digital European Cordless Telecommunications.* Telecomunicaciones digitales europeas inalámbricas.

Tecnología de comunicación especialmente diseñada para teléfonos inalámbricos en entornos empresariales y residenciales al ofrecer mayor área de cobertura que las redes celulares móviles.

**DFT**

*Discret Fourier Transform.*

Operación matemática que permite la obtención de la Transformada de Fourier de una secuencia discreta. Mediante este procedimiento se pueden transformar señales del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia.

**DNS***Domain Name System*

Sistema de denominación de dominios en Internet. Sistema mediante el cual se traduce el nombre de los dominios de Internet a direcciones IP. Su utilidad reside en la mayor facilidad de retención y memorización de nombres de dominios que de números de direcciones IP.

**DSL***Digital Subscriber Line*

Línea de Cliente Digital. Nombre genérico de la familia de tecnologías de acceso que ofrecen gran ancho de banda a través del par de cobre convencional desplegado inicialmente para el servicio telefónico.

**DTH**

*Direct To Home*. Directamente para el hogar. Transmisión de señales desde un satélite directamente al domicilio del usuario, por medio de una antena parabólica de pequeño tamaño.

**DVD**

*Digital Versatile Disc*. Disco Versátil Digital. Soporte físico de almacenamiento de datos en formato digital evolución del Compact Disc que multiplica su capacidad, permitiendo, por ejemplo, el almacenamiento de películas (en formato digital) con alta calidad, y múltiples canales de sonido.

**EHS***European Home System*

Estándar abierto basado en el modelo OSI que define el modo en el que distintos dispositivos residenciales pueden comunicarse e interactuar.

**EIB***European Installation Bus*

Arquitectura de redes residenciales que define un protocolo de control con el que se comunican los distintos elementos y se conectan a todas las funciones de la instalación.

**FDM***Frequency Division Multiplexing*

Multiplexación por División en Frecuencia. Método de modulación que combina las señales de varios canales asignándole una frecuencia distinta a cada una.

**FEC***Forward Error Correction*

Corrección de Errores en Destino.

Método de control de errores en transmisiones de datos que es capaz de detectar y corregir hasta cierto número de errores en la señal transmitida. Para conseguirlo añade información redundante utilizando un algoritmo predeterminado.

**FFT***Fast Fourier Transform*. Transformada Rápida de Fourier.

Método optimizado computacionalmente para la obtención de la Transformada de Fourier.

**Fibra Óptica**

Medio de transmisión de información en formato óptico. Se caracteriza por un elevado ancho de banda y un número de errores introducidos en la señal muy bajo.

**FSK**

*Frequency Shift Keying*

Modulación en Frecuencia (digital)

Técnica de modulación que varía la frecuencia de la señal transmitida entre diferentes valores en función de los símbolos binarios de entrada.

**FSO**

*Free Space Optics*. Óptica de Espacio Libre. Técnica de transmisión de comunicaciones ópticas que utiliza como medio de propagación el espacio libre en lugar de la fibra. Los haces de luz (visible o infrarroja) se transmiten por el aire por lo que es necesaria la ausencia de obstáculos en el trayecto.

**FTTB**

*Fibre to the Building*.

Fibra hasta el Edificio Topología de red consistente en desplegar fibra óptica hasta el edificio. El acceso final se puede realizar con cualquier tecnología que aproveche la banda ancha de la fibra para llegar al usuario.

**FTTC**

*Fiber to the Curb*.

Fibra hasta la Manzana Topología de red consistente en desplegar fibra óptica hasta la manzana. El acceso final se puede realizar con cualquier tecnología que aproveche la banda ancha de la fibra para llegar al usuario

**FTTH**

*Fiber to the Home*

Fibra hasta el Hogar Topología de red consistente en desplegar fibra óptica hasta el hogar. Es la única de las soluciones FTTx que despliega la fibra hasta el usuario.

**FTTx**

*Fiber to the x*.

Fibra hasta el punto x. Definición generalista que se refiere a topologías de red basadas en acercar la fibra óptica al usuario final.

**FTTx/xEthernet**

Familia de topologías de red de acceso utilizadas para el transporte de tecnología Ethernet (Gigabit Ethernet/Fast Ethernet/Ethernet) sobre combinaciones de fibra óptica y par trenzado de cobre categoría 5.

**GPRS.**

*General Packet Radio Service*. Servicio General de Paquetes por Radio.

Servicio de comunicación de telefonía móvil basado en la transmisión de paquetes. Puede transmitir a una velocidad de 114kbit/s y permite la conexión a Internet. Es una tecnología de transición entre los sistemas GSM y UMTS.

**GSM**

*Global System for Mobile Communication*

Sistema Global para comunicaciones Móviles. Sistema de telefonía celular digital para comunicaciones móviles de segunda generación desarrollado en Europa con la colaboración de operadores, Administraciones Públicas y empresas.

**HAVI**

*Home Audio/ Video Interoperability*

Estándar desarrollado por diversos fabricantes de ordenadores y equipos electrónicos que permite interconectar distintos dispositivos dirigiéndolos desde un único terminal, por ejemplo un televisor.

**HFC**

*Hybrid Fibre Coaxial.*

Topología de red de telecomunicaciones que combina el uso de fibra óptica con cable coaxial. El transporte se realiza sobre fibra hasta un punto cercano al usuario, y el acceso final va soportado por cable.

**HomePNA**

*Home Phonenumber Network Association*

Tecnología que usa los cables de cobre de las redes telefónicas que hay en los hogares para transmitir datos. De esta forma se pueden construir fácilmente redes de área local en el interior de hogar reutilizando el par existente y así, por ejemplo, poder compartir una única conexión a Internet con varios ordenadores distribuidos por el hogar.

**HomeRF.**

*Home Radio Frequency.*

Estándar desarrollado por Proxim Inc. que combina las especificaciones 802.11b y DECT en el mismo sistema. Su objetivo es la aplicación a redes inalámbricas en los mercados residenciales.

**HTML**

*HyperText Markup Language.* Lenguaje para la creación de páginas Web. Permite describir la disposición de los distintos elementos de la página y usar hipertexto, para, por ejemplo, insertar enlaces a otras páginas web.

**HTTP**

*HyperText Transfer Protocol.* Protocolo que especifica los procedimientos para la transferencia de páginas web (texto, gráficos, sonido, video y otros contenidos multimedia) en Internet.

**Hub**

Concentrador. Elemento de una red de comunicaciones que permite compartir a nivel físico una conexión de salida con varias conexiones de entrada.

**IA**

*Internet Appliances.*

Dispositivos electrónicos fáciles de usar y diseñados para entregar un beneficio al usuario a través del acceso a los servicios de Internet.

**ICT**

Infraestructura Común de Telecomunicaciones. Infraestructura instalada en un edificio que permite la recepción de señales, su distribución hasta las viviendas y la conexión de los usuarios a los servicios existentes y de implantación futura. Las características de la instalación están reguladas en la legislación.

**ICT-T**

Infraestructura Común de Telecomunicaciones de Telefónica.

**IFFT**

*Inverse Fast Fourier Transform.*

Método optimizado computacionalmente para la obtención de la Transformada Inversa de Fourier.

**Internet**

Red digital de conmutación de paquetes, basada en los protocolos TCP/IP. Interconecta entre sí redes de menor tamaño, permitiendo la transmisión de datos entre cualquier par de computadoras conectadas a estas redes subsidiarias.

**IP**

*Internet Protocol. Protocolo de Internet*

Protocolo que describe los procedimientos para la transmisión de datos entre ordenadores de una red identificándolos mediante una dirección IP única. Su uso se ha generalizado gracias a la popularización de Internet.

**IrDA**

*Infrared Data Association.*

Asociación cuyo objetivo es la creación de estándares para enlaces de comunicación de infrarrojos. Mediante esta tecnología se pueden conseguir transmisiones inalámbricas sobre distancias relativamente cortas.

**ISP**

*Internet Service Provider.*

Proveedor de Servicios de Internet. Organización, habitualmente con ánimo de lucro, que además de dar acceso a Internet a personas físicas y/o jurídicas, les ofrece una serie de datos entre cualquier par de ordenadores conectados a estas redes subsidiarias.

**ITC-BT-n**

Instrucción técnica complementaria número "n" del Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.

**JPIT**

Jefatura Provincial de Inspección de las Telecomunicaciones Konnex Asociación industrial de compañías europeas cuyo objetivo es el desarrollo de un nuevo estándar resultante de la convergencia entre EIB, EHS y BatiBUS.

**LAN**

*Local Area Network. Red de Área Local.* Red de datos que da servicio a un área geográfica reducida (algunos cientos de metros), hecho que permite optimizar los protocolos de señal de la red para llegar a velocidades de transmisión muy altas.

**LDAP**

*Lightweight Director/ Acces Protocol*

Protocolo Internet de acceso a directorio. Protocolo software que permite localizar dispositivos, organizaciones, archivos y otros recursos en una red. Puede usarse tanto en redes públicas (Internet) como privadas.

**LMDS**

*Local MuItipoint Distribution Service.*

Distribución Local Multipunto de Servicios. Tecnología radio desarrollada para el acceso local inalámbrico de banda ancha. El sistema resultante ofrece banda ancha inalámbrica que permite accederá servicios de voz, datos, Internet y vídeo. Emplea la banda radio de 25 GHz (o superiores).

**LonWorks**

Tecnología desarrollada por Echelon Corporation para redes y sistemas distribuidos de control que distribuye la inteligencia entre los equipos. Puede utilizar gran variedad de medios de transmisión y está especialmente indicada para la automatización industrial.

**MMDS**

*Multichannel Multipoint Distribution Service.*

Sistema diseñado inicialmente para la distribución de televisión sin necesidad de cable. Permite, en entornos geográficos reducidos, transmitir varios canales de TV y soporte de interactividad, lo que posibilita ofrecer servicios audiovisuales interactivos. Se puede integrar con telefonía vía radio en la misma infraestructura. Actualmente se emplea para ofrecer acceso de banda ancha de manera inalámbrica.

**NRZ**

*Non Return to Zero.*

Clase de modulación de pulsos en la que durante la transmisión de un símbolo no se produce una transición hasta el nivel de referencia. Reduce el ancho de banda de la señal a cambio de dificultar su recuperación en el receptor.

**OFDM**

*Orthogonal Frequency División Multiplexing.*

Método de modulación digital que divide la señal entre varios canales de banda estrecha. Es particularmente útil en entornos con mucha interferencia porque permite optimizar el ancho de banda disponible en el medio de transmisión debido a que los diferentes canales no se interfieren entre sí.

**Online**

En línea -conectado. Condición de estar conectado a una red.

**OSGi**

*Open Services Gateways initiative.*

Iniciativa apoyada por más de 40 empresas que pretenden definir un estándar software de pasarela residencial. Especifican la arquitectura necesaria para que los servicios se puedan ejecutar en la misma plataforma.

**OSI**

*Open Systems Interconnection.*

Modelo de referencia para la transmisión de información entre dos puntos de una red de telecomunicaciones. Define siete niveles de funciones que tienen lugar en los extremos del sistema.

**PAN**

*Personal Area Netwok.*

Red de Área Personal. Topología de red reducida a una única persona y a los elementos que tenga a su alcance. Típicamente se suelen interconectar los dispositivos de forma inalámbrica.

**Par de cobre.**

Línea de comunicación que consiste en dos hilos conductores de cobre. Generalmente se refiere a la red de acceso que permite la conexión de servicios de telecomunicaciones en forma directa con la central telefónica

**PAU**

Punto de Acceso al Usuario

**PDA**

*Personal Digital Assistant.*

Asistente Personal Digital. Ordenador de pequeño tamaño cuya principal función era, en principio, la de mantener una agenda electrónica, aunque cada vez más se va confundiendo con los ordenadores de mano.

**PLC**

*Power Line Communications.*

Comunicaciones por la Red Eléctrica. Tecnología que posibilita la transmisión de datos a través de la red eléctrica. Convierte los enchufes en potenciales conexiones a los que es necesario añadir un módem para acceder a los servicios.

**Portal**

Sitio web cuyo objetivo es ofrecer al usuario, de forma ordenada e integrada, el acceso a gran variedad de recursos y servicios, entre los que suelen encontrarse buscadores, foros, compra electrónica, etc.

**PSTN**

*Public Switched Telephone Network.*

El resultado de la agregación de todas las redes Públicas telefónicas interconectadas de todo el mundo.

**PVR**

*Personal Video Recorder.*

Dispositivo capaz de grabar la televisión de forma interactiva haciéndolo en formato digital al contrario que los aparatos de vídeo tradicionales. Puede ir incluido dentro de las funciones de un STB. Dispone de disco duro y permite, por ejemplo, distintos perfiles de usuarios asociados a una programación.

**PYME**

Pequeña y Mediana Empresa.

**QoS**

*Quality of Service.* Calidad de Servicio. Calidad sobre la velocidad de conexión, tasa de error y otras características que puede ser medida, mejorada, y en algún caso garantizada, en un determinado servicio.

**OPSK**

*Quadrature Phase Shift Keying.*

Técnica de modulación que varía la fase de la señal entre cuatro posibles valores. Se usa fundamentalmente para transmitir datos sobre cable coaxial.

**RDSI**

Red Digital de Servicios Integrados. Red que combina servicios de voz y servicios digitales en un solo medio. Permite ofrecer a los clientes servicios digitales de datos y conexiones de voz a través de un solo "cable" mediante la utilización de dos canales de 64 Kbit/s.

**REBT**

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

**RITI**

Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior. Recinto, componente de una ICT, donde se instalan los registros para Telefonía y RDSI, así como los soportes para dar servicio de telecomunicaciones por cable. Se localiza en la zona inferior del edificio y desde él se distribuyen los servicios a las viviendas.

**RTB**

Red Telefónica Básica. Red de cobertura nacional desarrollada especialmente para la provisión del servicio telefónico (voz, buzón, etc.).

**RTC**

Red Telefónica Conmutada. Concepto equivalente a RTB, pero que pone el énfasis en la tecnología de conmutación de circuitos.

**RTV**

Radiodifusión y Televisión

**SAFI**

Sistema de Acceso Fijo Inalámbrico. Sistema de comunicaciones que se puede instalaren las viviendas para dotarles de un acceso de banda ancha de manera inalámbrica. Principalmente harán uso de tecnologías LMDS, MMDS, FSO, etc.

**SHDSL**

*Simmetric (o Single-Una) High-bit-rate Digital Subscriber Una.*

Tecnología de transmisión estandarizada por la ITU que permite transportar en modo simétrico hasta 2.3Mbps sobre par de cobre tradicional, e incluso más utilizando varios pares.

**SMS**

*Short Message Services.* Servicio de mensajes cortos.

Servicio que permite el envío de mensajes de hasta 160 caracteres entre teléfonos móviles mediante el uso de sistemas GSM.

**SOHO**

*Small Office/Home Office*

**Splitter**

Divisor. Elemento que se pone en las líneas ADSL mediante el cual se separa el par de cobre dedicado a la conexión de banda ancha del par de cobre que presta el servicio telefónico. Este elemento es opcional en el hogar mientras que es obligatorio en la central telefónica.

**STB**

*Set Top Box.*

Dispositivo que convierte el televisor en una plataforma capaz de recibir emisiones digitales y decodificarlas para su presentación. Puede incluir la capacidad de enviar datos para proporcionar aplicaciones interactivas o conexión a Internet.

**TB**

Telefonía Básica

**TCP/IP**

*Transport Control Protocol/Internet Protocol.* Familia de protocolos en los que se basa Internet. TCP se encarga de dividir la información en paquetes en origen, para luego recomponerla en destino, mientras que IP se responsabiliza de dirigirla adecuadamente a través de la red.



**TDT**

Televisión Digital Terrena. Plataforma de televisión digital cuya transmisión se realiza por sistemas de radiodifusión terrenos, es decir, antenas situadas sobre la superficie de la Tierra.

**TLCA**

Telecomunicaciones por Cable

**TV**

Televisión.

**UDP**

*User Datagram Protocol.*

Protocolo con funciones similares a TCP pero que no garantiza que la información llegue a su destino ni que sea de forma ordenada. A cambio reduce el tiempo de proceso lo que lo hace más adecuado para aplicaciones de tiempo real.

**UMTS**

*Universal Mobile Telecommunication System.*

Sistema universal de Telecomunicaciones Móviles. Estándar de telefonía móvil celular de banda ancha y alta velocidad desarrollada por el ETSI. Se trata de un sistema de tercera generación.

**UPnP**

*Universal Plug&Play.*

Tecnología propuesta por Microsoft para la conexión de todo tipo de dispositivos en redes del hogar. La principal característica es que la conexión se puede realizar sin necesidad de configuraciones iniciales.

**USB**

*Universal Serial Bus.*

Interfaz estándar que facilita la conexión de periféricos a un ordenador. Los dispositivos conectados son reconocidos automáticamente gracias a Plug&Play.

**VCR**

*Video Cassette Recorder* - Reproductores de Vídeo Cassette

**VDSL**

*Very High Rate DSL.*

Tecnología de transmisión que utiliza fibra óptica y, en el tramo final de la conexión con el abonado, hilos de cobre convencionales, permitiendo transportar hasta 52 Mbit/s.

**VoD**

*Video on Demand.* Vídeo bajo Demanda. Servicio que permite a los telespectadores pedir y visionar un programa concreto en cualquier momento. Además, el espectador puede detener la reproducción en cualquier momento, ir hacia atrás, usar cámara lenta, etc.

**VoIP**

*Voice access Over Internet Protocol.*

Acceso de voz sobre protocolo Internet. VoIP es un nuevo término para la Telefonía a través de Internet. La tecnología VoIP convierte los sonidos de una conversación en "paquetes" que son transportados por Internet.

**VPN**

*Virtual Private Network.*

Redes Privadas Virtuales. Red soportada por infraestructura de telecomunicaciones pública que proporciona acceso remoto de un usuario a la red de su organización. Incorpora procedimientos de seguridad para evitar el acceso de usuarios no autorizados.

**VSAT**

*Very Small Aperture Terminal.*

Sistema de comunicaciones por satélite bidireccional en el que los usuarios están conectados a una pequeña estación terrena que permite transmitir y recibir señales. Suele adoptar topología en estrella empleando una estación central (hub) de mayor capacidad.

**WAP.**

*Wireless Application Protocol.* Protocolo de Aplicación de Comunicaciones sin hilos. Protocolo que permite a los usuarios de teléfonos móviles el acceso interactivo a Internet, visualizando la información en el visor del teléfono.

**Web**

Malla. Término utilizado para designar al universo creado en torno a Internet en su conjunto.

**WiFi**

*Wireless Fidelity*

Fidelidad Inalámbrica La Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA), propietaria de la marca registrada Wi-Fi generalmente emplea el término Wi-Fi para referirse al estándar IEEE 802.11b y con WÍ-FÍ5 indican IEEE 802.11a.

**WLAN**

*Wireless Local Area Network.*

Red de área local (LAN) a la que un usuario puede tener acceso a través de una conexión inalámbrica.

**WLL**

*Wireless Local Loop.*

Bucle local inalámbrico. Sistema que despliega el bucle de abonado mediante un enlace inalámbrico. Puede realizarse con gran variedad de tecnologías que sustituyen al par de cobre tradicional.

**X-10**

Protocolo estándar que define el nivel físico para transmitir señales de control entre equipos de automatización del hogar a través de la red eléctrica.

**xDSL**

*x Digital Subscriber Line.*

Línea de Cliente Digital. Nombre genérico de la familia de tecnologías que ofrecen amplio ancho de banda a través del par de cobre convencional.

**xMDS**

*x Multipoint Distribution System.*

Sistema de distribución de señales radioeléctricas inicialmente diseñado para redes de televisión por cable que finalmente se ha usado para transportar voz y datos. Incluye las tecnologías LMDS y MMDS.

**XML**

*eXtensible Markup Language.*

Lenguaje Extensible de Marcado.

Lenguaje desarrollado a partir de HTML que incrementa las capacidades del servicio web de cara a la transferencia de datos

---

## **BIBLIOGRAFÍA.**

**Las telecomunicaciones de nueva generación.  
Manual.- Telefónica Española.**

**Redes de comunicaciones.  
Autor.- Jorge Martínez.  
Alfaomega.**

**ADSL.  
Autor.- José A. Caballar.  
Alfaomega.**

