

INFRAESTRUCTURA DE REDES DE DATOS Y SISTEMAS DE TELEFONÍA

Unidad 6: Redes de telefonía

06 Redes de telefonía

CONTENIDOS

1. Definición. Tipos

2. Modelo de red

- Infraestructuras y equipamiento
- Operadores y proveedores de servicios. Servicios

3. Interfaces físicos de acceso

- Tecnologías
- Equipos terminadores y adaptadores

4. Funciones de centralitas PBX

- Funciones de línea y red
- Señalización, conmutación y enrutamiento

1. Definición

Una red de telefonía es un conjunto de elementos interconectados entre sí con el objetivo de transmitir y recibir voz entre distintas ubicaciones.

Utilizando la infraestructura de la red de telefonía básica cualquier usuario puede acceder a Internet. Por otra parte, la telefonía móvil se ha consolidado como un fenómeno de comunicación a nivel mundial.

La transmisión a través de redes de telefonía emplea dos sistemas muy distintos: la transmisión **analógica** y la **digital**. Tanto la telefonía móvil como la telefonía fija pueden usar ambos sistemas para transportar la señal. Así, podemos hablar de telefonía analógica fija y móvil, y de telefonía digital fija y móvil.

06 Redes de telefonía

1. Tipos

Telefonía analógica

La voz se transforma directamente en impulsos eléctricos que se transmiten a través de un medio. El emisor genera dichos impulsos y el receptor los transforma de nuevo en sonido.

Red de telefonía básica (RTB). Es la red telefónica tradicional. Un sistema de circuitos conduce los impulsos eléctricos desde el emisor hasta el receptor. Como es imposible tener un enlace entre cada teléfono con el que deseamos hablar, se crean una serie de nodos (Centrales) que enlazan el teléfono del abonado con otros nodos. Para establecer la comunicación entre dos teléfonos, se van conmutando circuitos hasta crear un camino único entre ambos. Por eso, esta red también se llama red telefónica conmutada.

Telefonía móvil de primera generación. Emplea sistemas analógicos para transmitir datos. Dispone de un gran alcance y una mejor cobertura en zonas de relieve irregular que la telefonía móvil digital, aunque presta menos servicios y emplea más recursos. Existe una red de antenas que cubren zonas geográficas y que permiten transmitir la señal de radio de unas zonas a otras.

1. Tipos

Telefonía digital

La telefonía digital permite una mayor **calidad** y **fiabilidad** de la señal origen. Además puede generar una serie de **servicios** añadidos.

En la telefonía digital la voz se codifica, y se envían datos que deben ser decodificados cuando llegan al sistema receptor.

Telefonía fija RDSI. Emplea la misma red telefónica que la RTB. Todo el trayecto de la señal es digital. Este sistema emplea el mismo sistema para transmitir voz, datos, etc.

Telefonía móvil de segunda generación. Se trata del primer sistema móvil de telefonía digital. Permite la transmisión de voz a alta velocidad pero no los datos, por lo que solo se puede emplear para el envío de mensajes, fax, etc. La tecnología predominante es GSM (Global Mobile System).

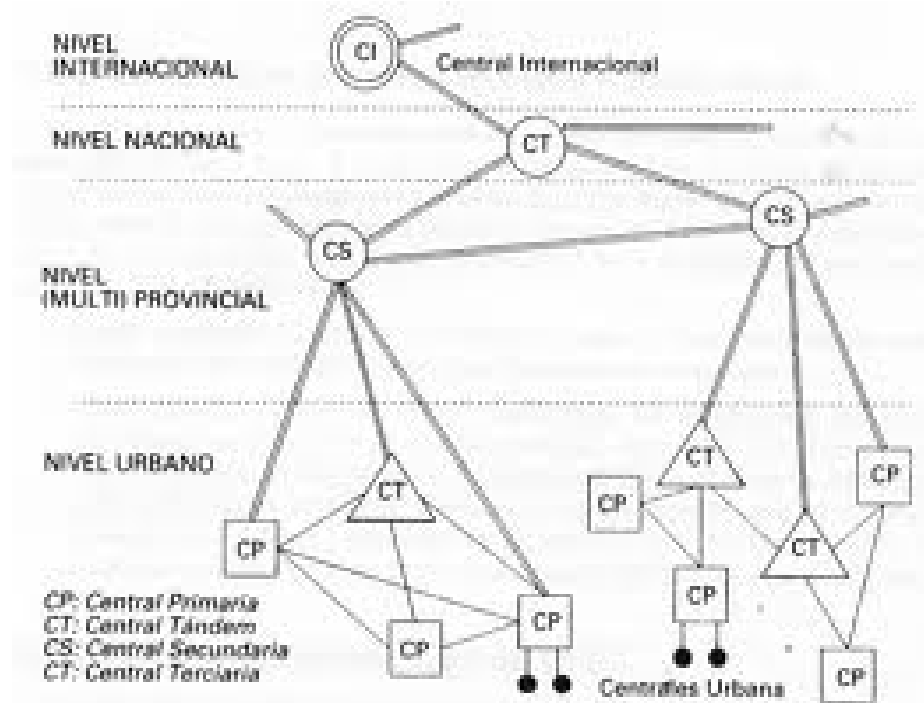
Telefonía móvil de tercera generación (3G). Supone una gran mejora en el sistema de transmisión de datos. Permite el acceso a Internet, la descarga de ficheros, mensajes multimedia, **streaming** de vídeo (el vídeo comienza a visualizarse antes de estar completamente descargado en el terminal telefónico), etc.

06 Redes de telefonía

2. Modelo de red

Los equipos de conmutación de una **central telefónica pública** se llaman también nodos telefónicos.

Estos nodos se encuentran jerarquizados. Los nodos de acceso, más próximos a los abonados, se comunican con nodos de jerarquía más alta (regionales, provinciales, etc.), que facilitan la interconexión con otros nodos del operador o de otros operadores de telefonía pública básica conmutada o de otros servicios de telecomunicación como ADSL



2. Modelo de red

Para que todo este proceso de interconexión sea correcto se hace necesario la existencia de una central de mayor categoría que conecte entre si todos estas centrales primarias.

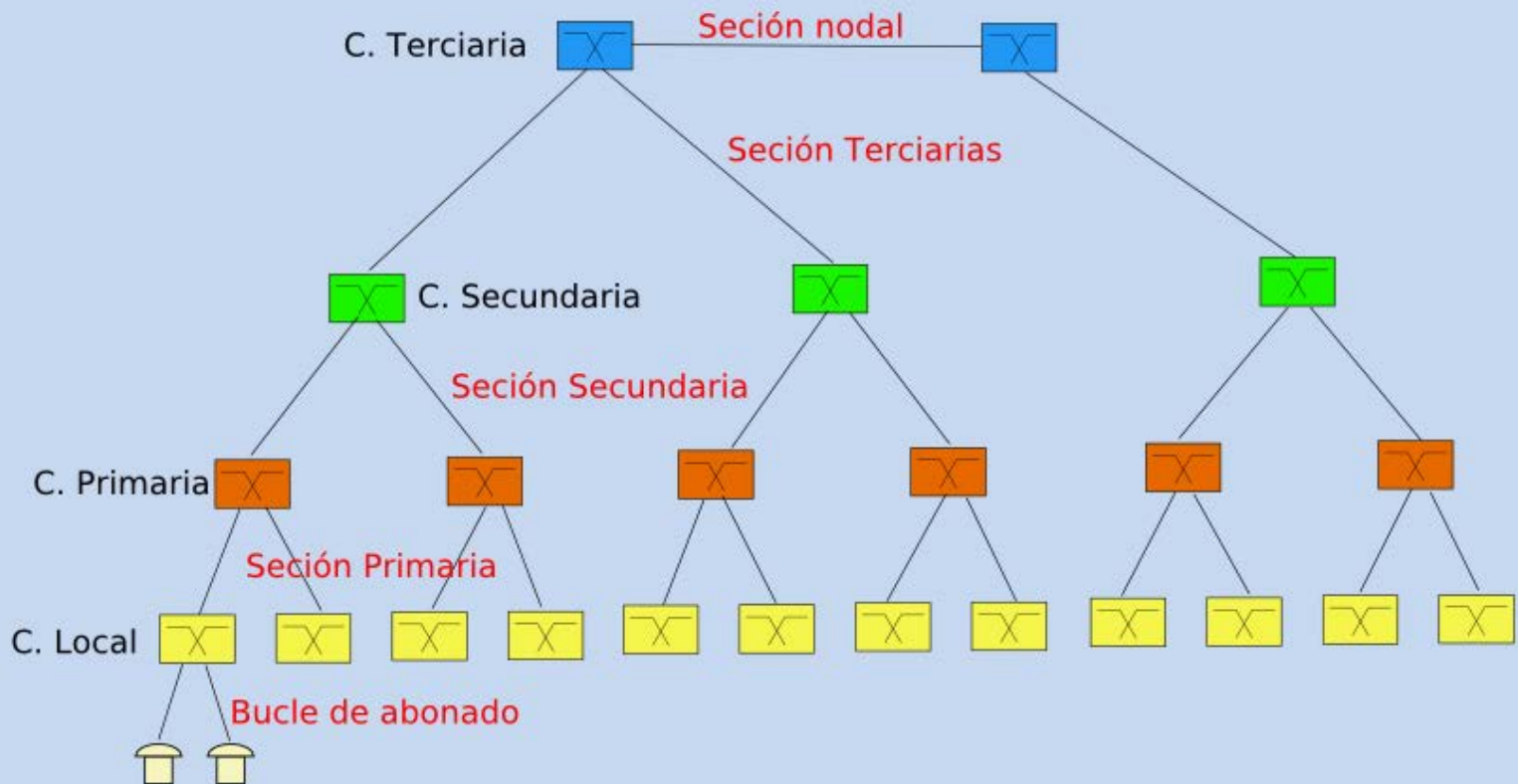
Esta central secundaria al igual que sucedía anteriormente, depende un conjunto de centrales primarias, mientras que cada central primaria depende de una sola central secundaria.

La función de esta central secundaria es la conexión de centrales primarias entre sí. Se establece así lo que se conoce como llamadas de tránsito, estas centrales secundarias no tiene abonados propios, sus clientes por llamarlos así, son las llamadas que provienen de las centrales primarias.

El enlace entre estas dos centrales, la primaria y la secundaria se llama sección secundaria.

El camino que sigue una comunicación dentro de la estructura jerarquica es único y lo que conocemos como ruta final.

2. Modelo de red



2. Modelo de red

La estructura física de la red telefónica ha cambiado mucho para adaptarse a la demanda de nuevos servicios.

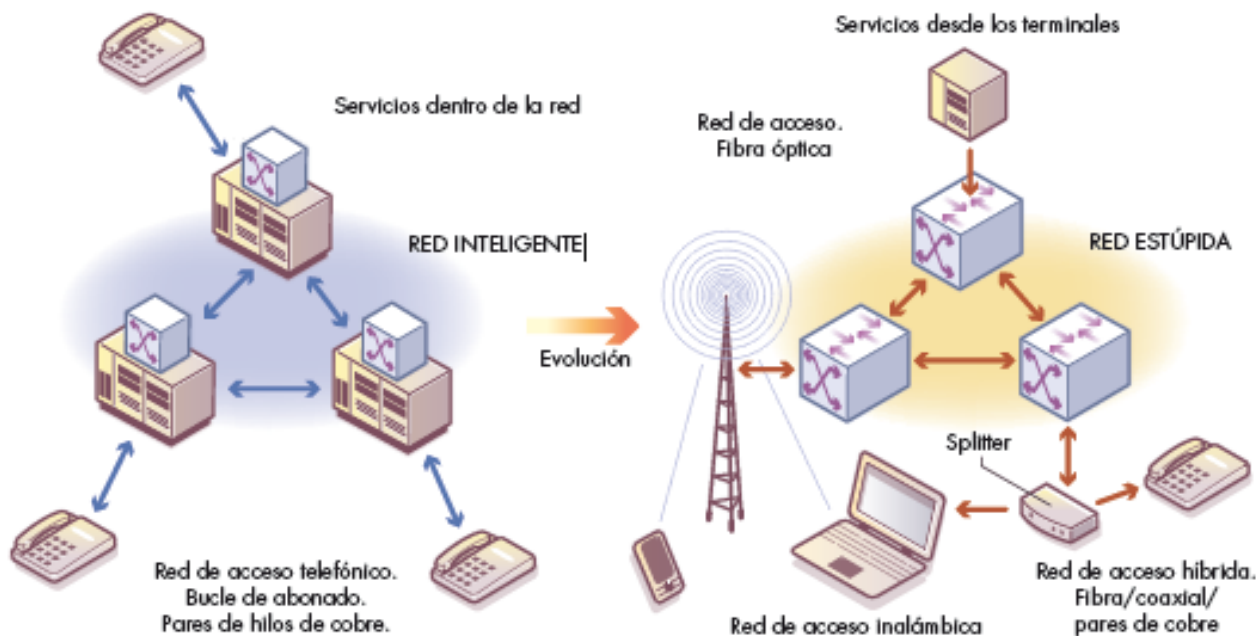
En el pasado, la red tenía una **estructura jerárquica** (centrales telefónicas de conmutación jerarquizadas) en cuyo centro estaban los servicios, mientras que en la actualidad los servicios se desplazan hacia el exterior, dejando la inteligencia a los servidores y terminales.

Por ello se puede afirmar que la original red inteligente tiende a sacar hacia fuera los servicios y se está convirtiendo en una red de tránsito no inteligente (red estúpida).

También aparece, **la red privada de cliente**, que incluye los equipos que los usuarios finales tienen en su hogar o empresa.

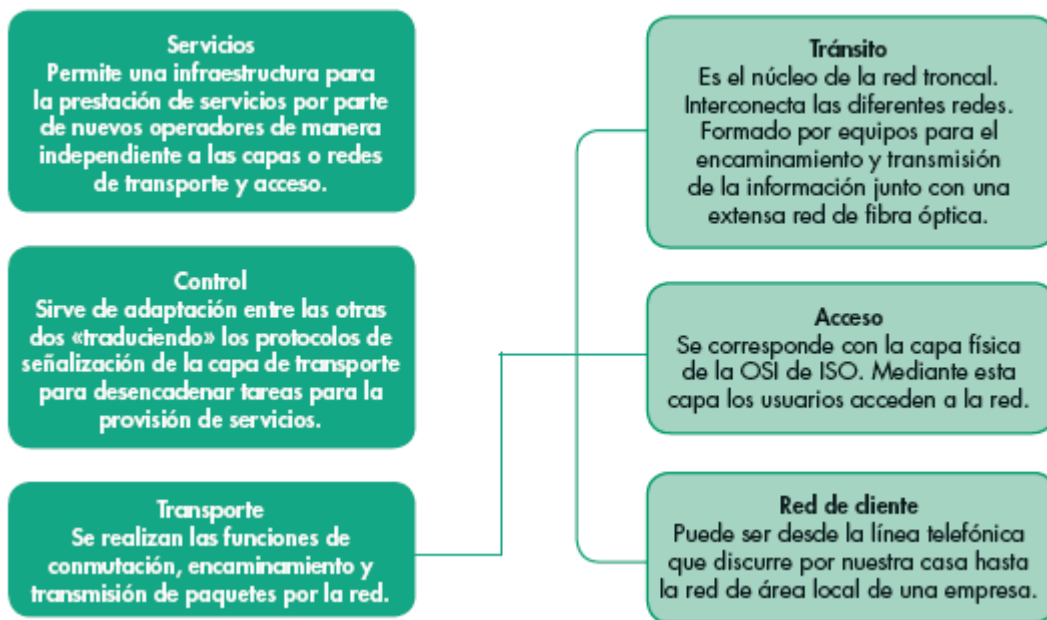
2. Modelo de red

Como medio de acceso a la red, **el bucle de abonado o par de hilos de cobre** que se emplean en telefonía fija es aún el más usado, pero avanzan otros como la fibra hasta el hogar y, sobre todo, los inalámbricos, como la telefonía móvil.



2. Modelo de red

La **nueva estructura o modelo** separa las diferentes funciones que realiza la red en diferentes capas, para facilitar el acceso a nuevos operadores y servicios a los clientes.



2. Modelo de red

Infraestructuras y equipamiento

Los operadores de red son los que crean la infraestructura cableada y de equipos para la transmisión, conmutación y encaminamiento de las informaciones de voz y datos a través de sus redes de tránsito y acceso.

El operador dominante cobrará directamente al cliente o a otros operadores que usen su red una cantidad por el uso de sus infraestructuras.

Existen varias modalidades reguladas para el **acceso al bucle local cableado**:

- **El acceso desagregado.**
- **El acceso compartido.**
- **El acceso en banda ancha.**

2. Modelo de red

El acceso desagregado

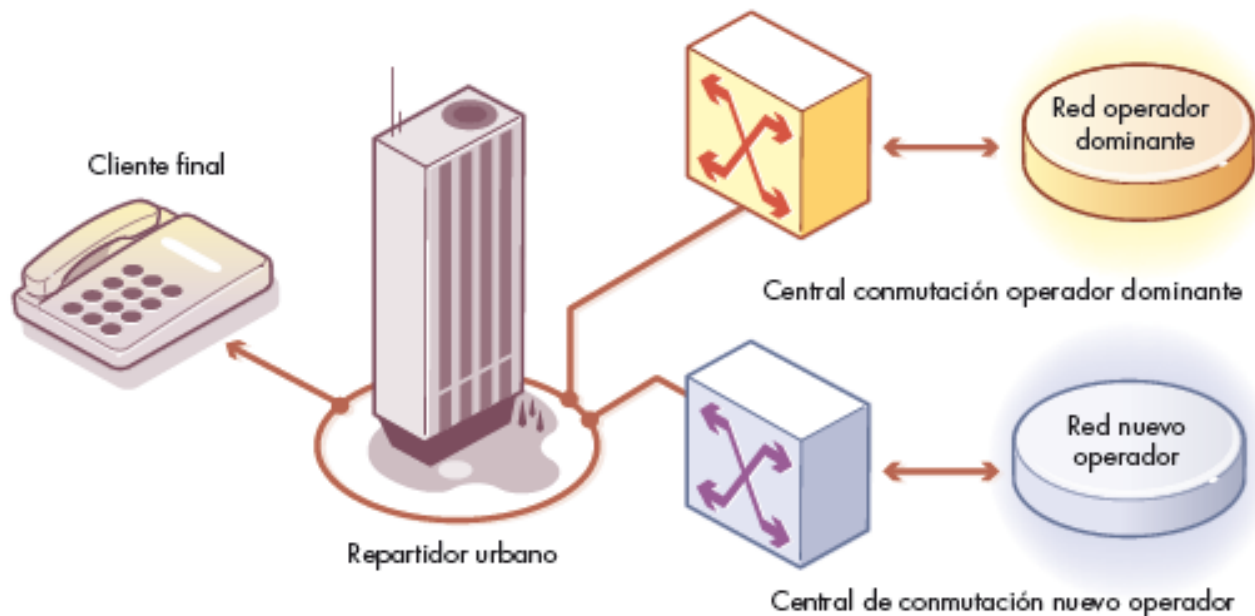
Consiste en que un operador de telecomunicaciones alquila los pares de cobre que conectan a un usuario con la central telefónica (red de acceso) al operador designado con poder significativo de mercado para prestar servicios de banda ancha.

Esto requiere que dicho operador alternativo tienda infraestructura hasta cada central de Telefónica en la que vaya a tener clientes, permitiéndole prestar servicios "ADSL" sobre la red de acceso existente de Telefónica, sin necesidad de desplegar una red de telecomunicaciones completa.

2. Modelo de red

El acceso desagregado

El cliente puede **cambiar a un nuevo operador** que le suministrará el servicio de telefonía básica y/o de banda ancha de datos.



2. Modelo de red

El acceso compartido

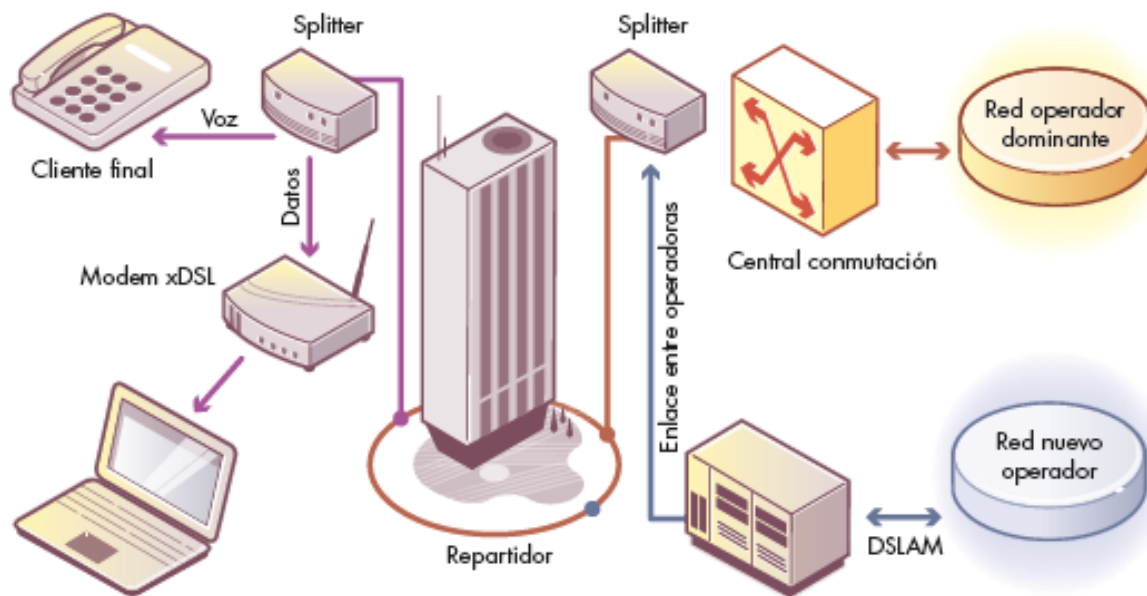
Modalidad de acceso al bucle de abonado en que el operador solicitante utiliza el espectro de frecuencias de banda no vocal del par trenzado metálico (habitualmente para ofrecer al cliente el servicio de ADSL) mientras que las frecuencias vocales pueden continuar siendo utilizadas por el operador arrendador del bucle para prestar el servicio de telefonía.

El operador solicitante puede también alquilar las frecuencias superiores a la banda vocal, a través de la cual ofrecer al mismo tiempo servicios de banda ancha y de telefonía mediante la tecnología IP.

2. Modelo de red

El acceso compartido

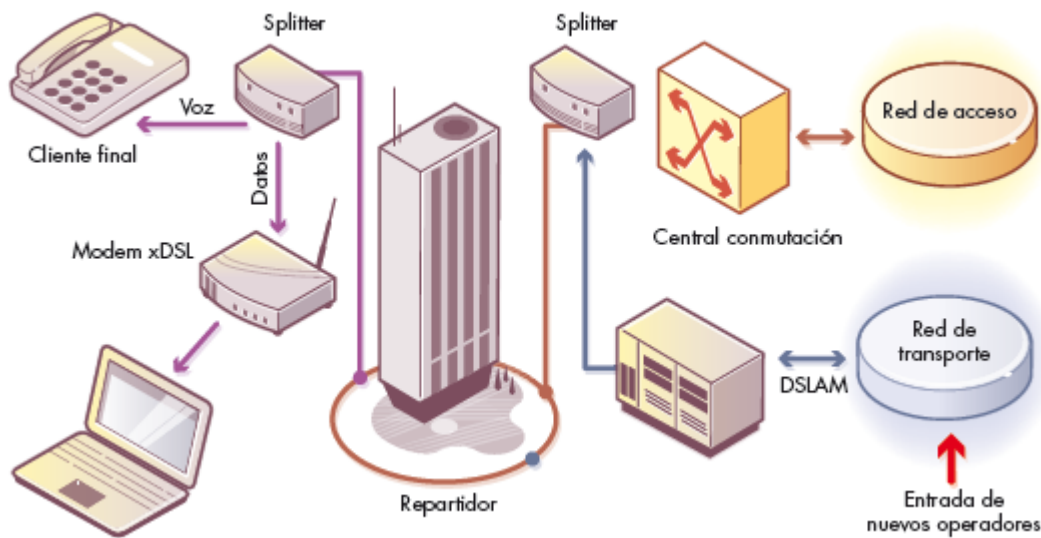
El **cliente puede continuar recibiendo el servicio de voz** del operador dominante o de otro operador mediante el servicio indirecto. El servicio de datos se lo suministraría un operador distinto mediante sus propios módems.



2. Modelo de red

El acceso en banda ancha

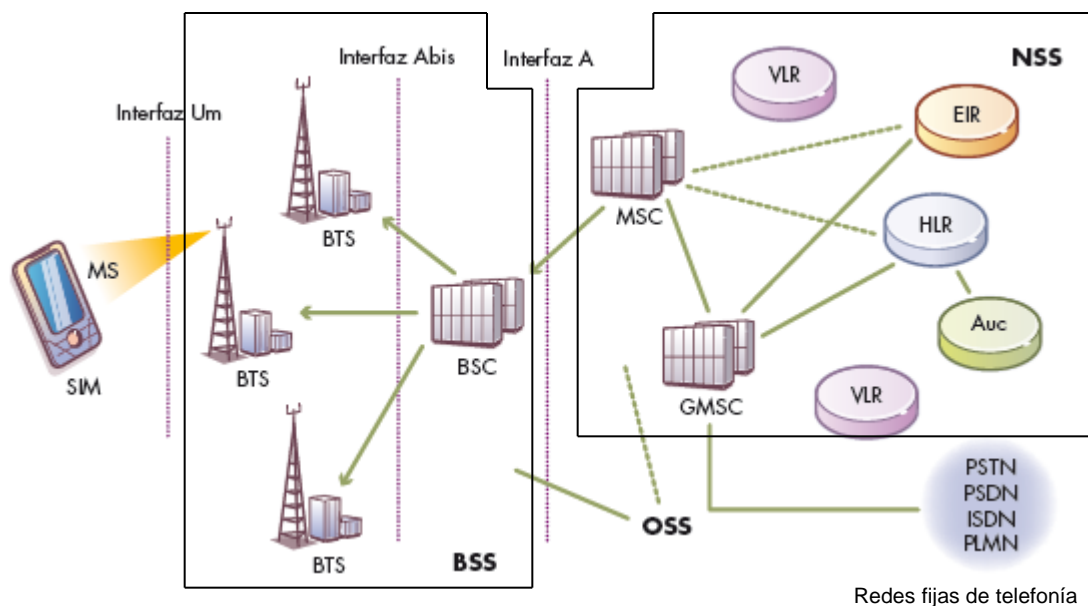
Los nuevos operadores acceden a la red de transporte del operador dominante por banda ancha de alta velocidad con un coste reducido, **pero dependen técnicamente de este**. Esta es una de las soluciones que mas se han extendido en España.



2. Modelo de red

Las redes de telefonía móvil

Aunque sólo percibimos los terminales, y en ocasiones las antenas, la arquitectura de la red GSM es compleja y amplia, con varios interfaces y entidades.



GSM: Global System for Mobile Communications.

MS: Mobile Station.

BSS: Base Station Subsystem.

BTS: Base Trans Station.

NSS: Network Switching System

BSC: Base Station Controller.

BCF: Base Control Functions.

MSC: Mobile Switching Centre.

VLR: Visitor Location Register.

HLR: Home Location Register.

EIR: Equipment Identity Register.

AuC: Authentication Center.

OSS: Operation and Support System.

06 Redes de telefonía

2. Modelo de red

Las redes de telefonía móvil

Haz clic en la imagen y se abrirá la página web siguiente:

<http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/Espectro/NivelesExposicion/Paginas/niveles.aspx>

The screenshot shows the website interface for 'Niveles de exposición' (Exposure Levels) under the 'Espectro radioeléctrico' (Radioelectric Spectrum) section. The header includes the Spanish Government logo, the Ministry of Industry, Energy and Tourism, and the Secretary of State for Telecommunications and Information Society. A search bar is present with the text 'Introduzca texto'. The main content area features a sidebar with a menu of links, a main heading 'Niveles de exposición', and a description of the service. A satellite tower icon is visible on the right side of the page.

Estás en: [Telecomunicaciones y Sociedad de la Información](#) > [Espectro radioeléctrico](#) > Niveles de exposición

^ | *Espectro radioeléctrico*

Niveles de exposición

Servicio de información sobre Instalaciones Radioeléctricas y Niveles de Exposición

Este servicio contiene datos de las certificaciones realizadas por técnicos competentes y presentadas por los operadores de telefonía móvil a este Ministerio, en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas.

Acceso a la versión cartográfica

Acceso a la versión solo texto

Subir

Altavoces: silencio

2. Modelo de red

Operadores y proveedores de servicios

Operador de servicios: Es una compañía de comunicaciones electrónicas prestadora de servicios en Internet con plataforma técnica y personal propios. Se le denomina también ISP real.

Proveedor de servicios (ISP): Es una compañía prestadora de servicios en Internet pero en vez de tener una plataforma técnica y personal propios prefiere subcontratar con terceros todos los servicios del ISP. Se le denomina también ISP virtual o Pseudo-ISP.

Desde que en Noviembre de 2003 entró en vigor la [Ley 32/2003](#) General de Telecomunicaciones (LGTEL) que liberalizó el mercado de las comunicaciones, no es preciso solicitar ningún tipo de licencia para ser ISP y cualquier compañía puede ser proveedor de servicios.

2. Modelo de red

Servicios de telefonía

Servicio	Descripción
SMS (Short Message Service)	Consiste en enviar mensajes de texto de menos de 160 caracteres.
EMS (Enhanced Multimedia Service)	Permite añadir a los mensajes de texto melodías sencillas, iconos, pequeñas imágenes,...
MMS (Multimedia Messaging Service)	No tiene límite para el tamaño de los mensajes, y permite enviar ficheros multimedia: sonidos, imágenes... Necesita un terminal GPRS.
Videollamada	Es posible gracias al ancho de banda de la tecnología UMTS (3G) y al sistema de paquetes IP empleado para transmitir los datos. Esto permite establecer llamadas en las que los interlocutores pueden verse a la vez que hablan. Se usan formatos típicos de Internet, como el MPEG4
Videomensaje	Se trata del envío de vídeos como mensajes en lugar de los típicos mensajes de texto del SMS.
Navegación por Internet	La telefonía de tercera generación permite navegar por Internet.

06 Redes de telefonía

2. Modelo de red

Servicios de telefonía

Servicio	Descripción
Chat	Permite acceder a las típicas salas de conversación en línea de Internet desde un terminal de telefonía móvil.
Noticias	El GSM permite suscribirse a un servicio de noticias. El usuario elige el tema y el proveedor de servicios se encarga de mandarle mensajes SMS.
Localización	La tecnología de comunicaciones telefónicas inalámbricas divide el espacio de cobertura en celdas en las que se encuentra una estación base (células). Las celdas se solapan, de forma que es posible localizar con fiabilidad el lugar en que se encuentra el terminal móvil.
Correo electrónico	Desde nuestro terminal de telefonía móvil podremos acceder a nuestros mensajes de correo electrónico y recibirlos en formato texto u oírlos mediante una locución de voz sintetizada, así como responder a los mismos o enviar correos electrónicos nuevos.
Televisión y radio	Con la transmisión IP de la telefonía de tercera generación, se pueden recibir las emisoras de televisión y radio que deseemos en un terminal móvil, con calidad digital y sin pérdida de señal mientras nos movemos.

3. Interfaces físicos de acceso

- Cuando hablamos de **interfaces físicos** nos referimos tanto a los **medios de transmisión** que los operadores emplean para suministrarnos acceso a sus redes, como a las **características eléctricas, ópticas o radioeléctricas** de las señales que transportan.
- Todo ello se corresponde, por tanto, con el **nivel físico del modelo de capas de la OSI de ISO que vimos en la Unidad 1.**
- Estos interfaces también hacen referencia a la **conectividad en el caso de medios guiados.**
- Los interfaces tienen que estar **normalizados**, es decir, presentar características similares entre diferentes operadores para que tanto los equipos terminadores de red que se instalen en el domicilio del cliente, como los propios terminales, sean compatibles entre diferentes fabricantes.
- Otra ventaja añadida de la normalización es que podremos encontrar en el mercado **equipos de medida y comprobación** de las características de dichos interfaces, lo que nos facilitará mucho el trabajo de instalación y mantenimiento.

3. Interfaces físicos de acceso

Tecnologías

- **Red telefónica básica (RTB):** Interfaz de línea analógica
- **Red digital de servicios integrados (RDSI):** interfaz de acceso básico, interfaz de acceso primario.
- **ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)** o línea de abonado digital asimétrica: interfaz sobre RTB o RDSI, interfaz de acceso directo o indirecto ADSL, ADSL+, ADSL2.
- **Voz sobre protocolo Internet (VoIP):** al ser un protocolo basado en TCP/IP no está asociado a un solo medio de acceso, aunque es muy común hacerlo a través de ADSL.
- **GSM (Global System for Mobile Communications):** interfaz radio Um.
- **DECT (Digital Enhanced Communications System)** o sistema digital telefónico sin hilos.

06 Redes de telefonía

3. Interfaces físicos de acceso

Tecnologías

Medio físico del operador	Red (interfaz)
Bucle de abonado 1 par de cobre	RTB [a,b], RDSI accesos básicos [U], ADSL, VoIP
Bucle de abonado 2 pares de cobre, coaxial o fibra	RDSI accesos primarios [U]
Radio	GSM , DECT

Medios más comunes para cada acceso.

Red privada [Interfaz]	Conector
RTB [FXS,FXO]	RJ 11
RDSI accesos básicos [S]	RJ 45
RDSI accesos primarios [S/T]	RJ 45 ST,SC, LC...
ADSL [Ethernet]	RJ 45

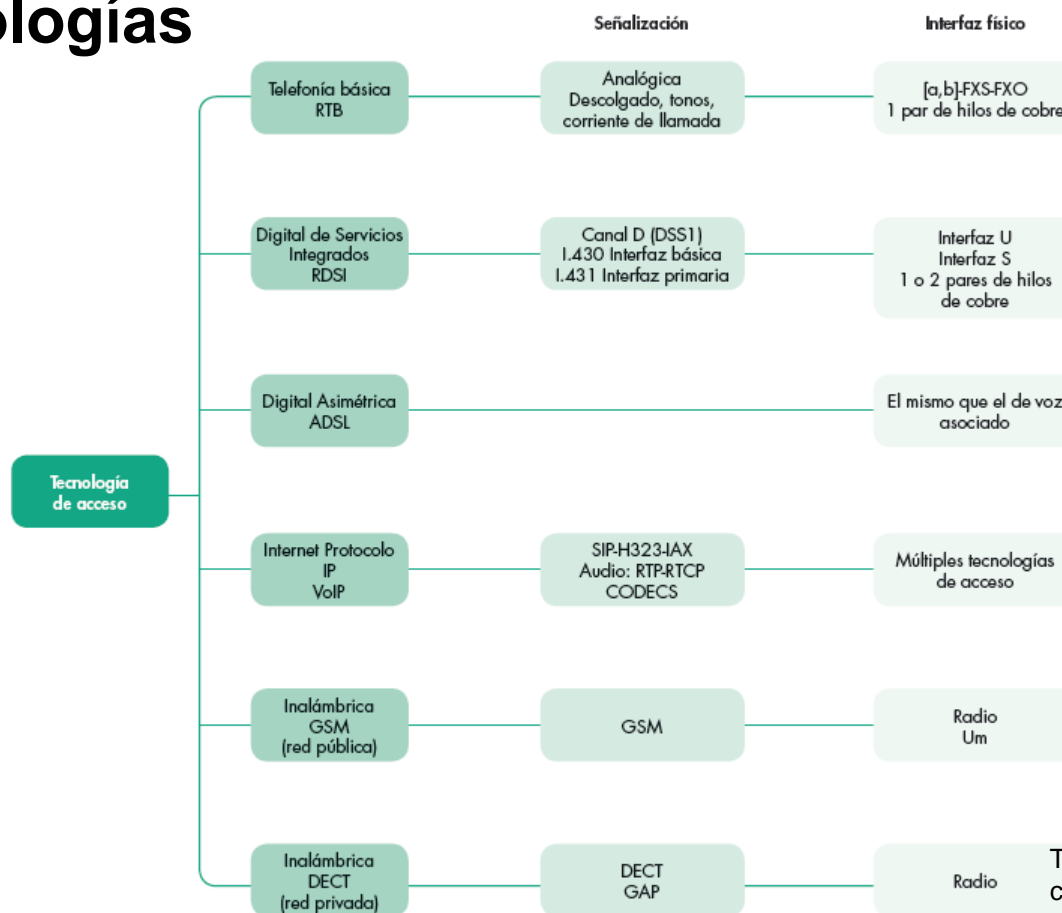
Tipos de conectores utilizados en los interfaces de red de usuario.

Red [Interfaz] <i>*Antes del adaptador</i>	Medio físico en la red de cliente
RTB [FXS,FXO]	Cable de 1 par
RDSI accesos básicos [S]	Cable trenzado de 2 pares
RDSI accesos primarios [S/T]	Cable trenzado de 2 pares Fibra óptica
ADSL [Ethernet]	Cable trenzado de 4 pares
GSM	Radio
DECT	Radio

Medios más comunes para la red de cliente.

3. Interfaces físicos de acceso

Tecnologías



Tecnologías más comunes utilizadas en centralitas privadas.

3. Interfaces físicos de acceso

Equipos terminadores y adaptadores

Equipos terminadores



Terminador de red nº 1. A diferencia del PTR, llevan electrónica incorporada en el equipo, por lo que requieren alimentación.

El **splitter** es muy útil al segregar la banda de voz para un grupo de teléfonos.



Punto de terminación: El PTR es el actual punto de acceso a la red telefónica conmutada.



El **microfiltro** se colocaría antes de cada teléfono en el caso de no disponer de splitter.



La **roseta telefónica** hace las funciones de puerto FXS.

3. Interfaces físicos de acceso

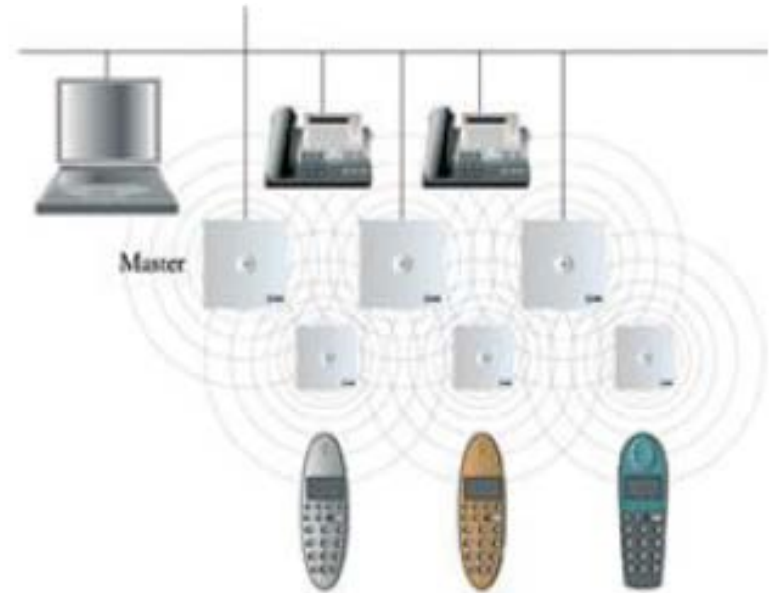
Adaptadores de interfaz o *gateways*



Gateway para VoIP.



Enlace GSM-RDSI.



Interfaz radio en un sistema celular DECT.

4. Funciones de centralitas PBX

Funciones de línea y red

- Las centralitas PBX disponen básicamente de conexiones para líneas externas y de extensiones para conectar líneas internas.
- **Llamadas entrantes.** Se pueden gestionar de dos formas:
 - Acceso por número único: Se contrata n líneas conectadas en los puertos de entrada del PBX a las que se les asocia un único número. Manual o automáticamente se conecta a la extensión requerida.
 - Acceso directo a extensiones: Se contrata una *serie telefónica*, de manera que cada extensión tenga manera de recibir llamadas mediante un número directo.
- **Llamadas salientes.** Por lo general se marca un código de acceso que es **9** con el estándar del continente americano, y **0** en Europa. Marcar este código *abrirá* y conmutará una línea externa libre con el usuario desde cualquier extensión. Una vez marcado, se escuchará otro tono de marcado que corresponde a la línea externa (o troncal).

4. Funciones de centralitas PBX

Funciones de línea y red

- **Llamadas internas.** Son *llamadas* gratuitas, ya que es la propia compañía la dueña de los dispositivos. El usuario marca directamente la extensión deseada sin pasar ésta por ninguna línea externa.
- Algunas de las funciones que están disponibles en una PBX son:
 1. Transferencia de llamadas
 2. Sistema para conocer el estado de las extensiones
 3. Sistema de espera: Hace que si alguien llama a una extensión ocupada, el sistema haga esperar al llamante hasta que la extensión quede libre
 4. Conferencias, que permite que llamadas del exterior lleguen a hablar con varias extensiones a la vez.
 5. Mantener un archivo con información sobre las comunicaciones
 6. Conexión con porteros electrónicos y sistemas de megafonía
 7. Desviar llamadas por movilidad de los usuarios
 8. Sistema de contraseñas y muchas más.

4. Funciones de centralitas PBX

Señalización, conmutación y enrutamiento

- La **función básica** de todas las centralitas es la de **conmutación**, que consiste en establecer *camino lógicos o físicos por los que discurrirá la comunicación entre los terminales privados y hacia las redes de telefonía pública.*
- La mayoría de centralitas privadas clásicas utilizan **conmutación digital (TDM-PCM)** a nivel interno, aunque suelen tener puertos de línea y extensiones tanto analógicos como digitales.
- Las centrales híbridas también incorporan **módulos para la integración con tecnologías IP.**
- Las últimas generaciones de centralitas hardware incorporan **tecnología IP a nivel interno**, con lo que hablaríamos de capacidad de enrutamiento.

4. Funciones de centralitas PBX

Señalización, conmutación y enrutamiento

Mediante la **función de señalización** mandamos información durante el proceso previo a la comunicación para establecer itinerarios que permitan la comunicación entre el terminal llamante y el llamado, dando aviso a ambos terminales de que se está produciendo este proceso:

Tipo de tono	Se escuchan en el terminal
Invitación a marcar	Llamante al descolgar: tono continuo
Marcación de teclado multifrecuencia	Llamante cuando pulsamos el teclado: sonido bitonal que cambia con cada tecla
Tono de llamada	Llamante mientras se produce la conmutación y se establece la comunicación: tonos discontinuos en el tiempo
Corriente de llamada	Llamado para avisar de que hay una comunicación pendiente: señal «fuerte» o <i>ring</i> discontinuo.

Tonos audibles previos a una comunicación telefónica.