

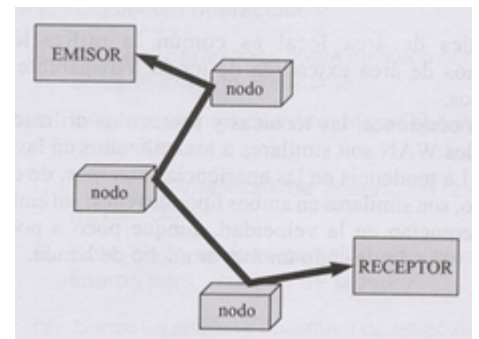
## WAN: REDES DE ÁREA EXTENSA

Redes publicas Javier Fernández Rivera - [www.aurea.es](http://www.aurea.es)

**Técnicas de conmutación:** Permiten establecer conexiones entre equipos y efectuar la entrega de información. La necesidad de la conmutación surge ante la imposibilidad de interconectar todos los terminales entre si a través de líneas punto a punto. Con la tecnología de conmutación se sitúan varios nodos principales que van dándose paso unos a otros para establecer la comunicación deseada entre terminales.

**Diferentes técnicas de conmutación:**

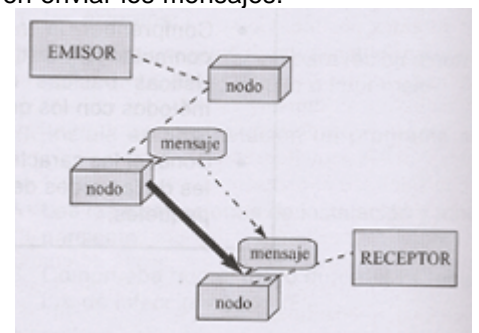
**1.- Conmutación de circuitos:** Consiste en establecer una conexión física entre emisor y receptor creando para ello una ruta virtual que permanecerá abierta mientras dure la comunicación.



**2.- Conmutación de mensajes:** En este caso no es necesario realizar una conexión física, sino lo que se necesita es un conjunto de nodos capaces de recibir y enviar mensajes. El funcionamiento de este tipo de conmutación es el siguiente:

Cuando un terminal quiere transmitir un mensaje, lo envía al nodo al que está conectado, este nodo lo que hace es entregar el mensaje a otro nuevo nodo y este a su vez a otro, y así hasta que el mensaje llegue al nodo al que está conectado el terminal del receptor.

- **La ventaja** de este sistema es que no hay una gran ocupación de línea. Otra ventaja es que una vez enviado el mensaje se borra el mensaje del ordenador inicial.
- **El problema** es que este tipo de conmutación tarda más tiempo en enviar los mensajes.



**3.- Conmutación de paquetes:** Esta técnica utiliza las características de la conmutación de mensajes (fraccionando la información en paquetes que son enviados) aplicando la eficacia de la conmutación de circuitos (estableciendo líneas o circuitos virtuales).

A la hora de enviar un mensaje este se fracciona en paquetes.

Una red conmutada de paquetes dispone normalmente de varios circuitos virtuales abiertos y cada paquete puede ser enviado por un circuito diferente.

- **ISO define la conmutación de paquetes** como un procedimiento de transferencia de datos mediante paquetes provistos de direcciones en los que la vía de comunicación se ocupa durante el tiempo de transmisión solamente de un paquete quedando a continuación la vía disponible para otro paquete.

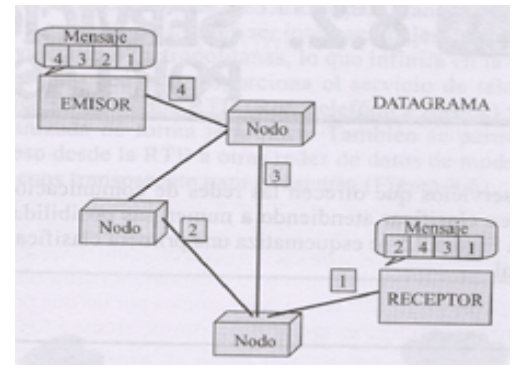
La constitución física de una red de transporte de paquetes se compone de una serie de nodos de conmutación de paquetes unidos por líneas de transmisión. Cada nodo tiene dos funciones básicas:

-**Almacenamiento y transmisión:** Cada nodo recibe por una línea un paquete, lo almacena y lo reenvía por otra línea.

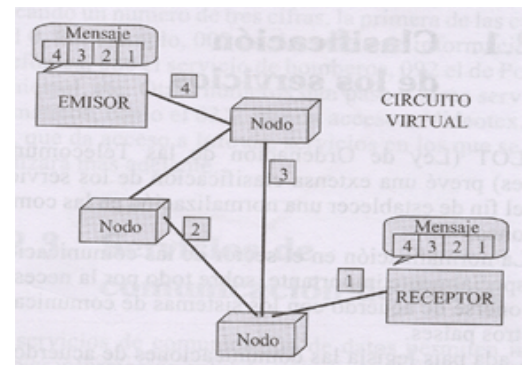
-**Encaminamiento:** Es el procedimiento por el que cada nodo determina la línea por la que tiene que circular el paquete para que sea eficiente su envío y nos llegue fácilmente al destinatario.

Dependiendo de cómo llegue la información al destinatario podemos hablar de :

- a) **Datagramas:** se caracterizan porque no importa el orden de llegada de los paquetes al receptor. El emisor entrega los paquetes a la red y está los encamina automáticamente. El receptor debe ser capaz de ordenar los paquetes.



- b) **Circuitos virtuales:** Se caracterizan porque tienen que llegar en orden al receptor. Este caso es una simulación virtual de la conmutación de circuitos.



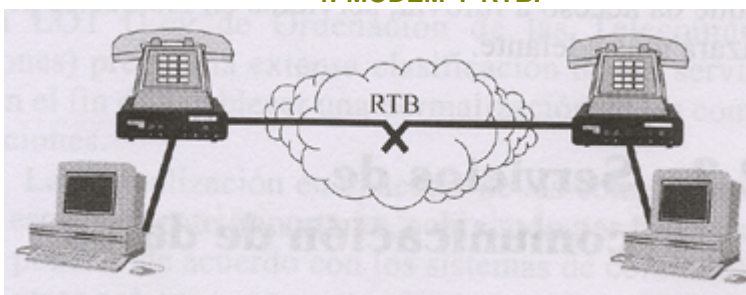
### Servicios ofertados por las redes públicas

Los servicios ofertados por las redes públicas están sujetos a la LOT (Ley orgánica de telecomunicación). Son servicios legislados en España.

1. **Servicios finales:** Se dan al usuario final también se llaman tele-servicios. Algunos de estos servicios son:
  - Acceso telefónico
  - Cable
  - TV digital
  - Hilo musical
  - Telefax
2. **Servicios portadores:** Son aquellos servicios que proporcionan la capacidad para poder transmitir entre puntos de terminación de red.
3. **Servicios de valor añadido:** Un servicio de valor añadido es aquel que incorpora algún valor al propio soporte de la comunicación. Ejemplos de este tipos de servicios, son: el EDI, Infonet, etc.
4. **Servicios de difusión:** Tipo especial de servicios finales en los que la comunicación se hace en sentido unidireccional. Ej TV cable, radio.

5. **Servicios suplementarios:** Son servicios adicionales que ofertan las compañías relacionadas con los servicios portadores o tele-servicios. Ej. Llamada en espera, buzón de voz, etc.
6. **Servicio de telefonía básica:** Permite llamar. El abonado puede establecer y/o recibir llamadas. El ancho de banda de una red telefónica habitual es de 3100Hz. La red que proporciona el servicio de telefonía básica se suele llamar RTB (red telefónica básica) o RTC (red telefónica conmutada).
7. **Servicios de conmutación de datos:** Permiten intercambiar datos o información entre dos terminales que actúan como principio y fin del circuito.  
 Los servicios de datos se pueden utilizar a través de la red telefónica básica (RTB), red Iberpac(x.25), x.28...etc. A estos servicios accederíamos a través de la red de telefonía. Para acceder habitualmente a través de RTB a la hora de realizar una comunicación se utiliza el módem (modulador demodulador de frecuencia). A la hora de utilizar el módem existen diferentes protocolos por ejemplo V21(300bps), V32(9600bps), V34(28800bps), V34++(33600bps)  
 BBS: Servicio para intercambiar software, chatear(Filonnet red de BBS).

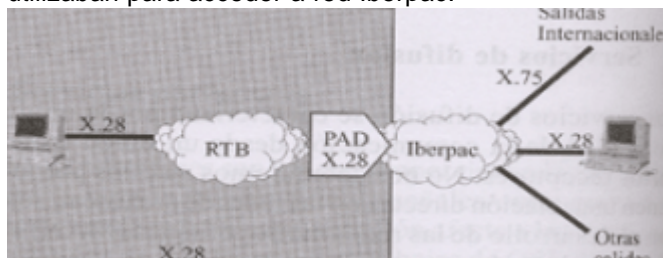
### 1.-MODEM Y RTB.



**IBERPAC:** Es el nombre que recibe la red Española por conmutación de paquetes con el protocolo x25. Su acceso se puede realizar mediante la RTB o circuitos dedicados. Así pues podemos destacar los múltiples métodos de acceso a iberpac:

1. **X25:** Es el modo natural de acceso desde los terminales síncronos de modo paquete.
2. **X28:** Para su utilización junto con la RTB hasta 1.200bps.
3. **X32:** Para su utilización junto con la RTB a 122 y 2.400 bps.
4. **Datafono:** Por medio de RTB, a 300bps.
5. **Ibertex:** A través de la RTB a 1.200/75bps.

**2.-Protocolo o comunicación x-28:** Regula las conexiones realizadas a través de terminales asíncronos que permiten conectarse a la red Iberpac. Esta normativa permite que las conexiones a la red Iberpac se pueden realizar tanto a través de módem como a través de un terminal conectado a una línea dedicada. Necesitamos un programa de comunicación que tenga el protocolo x-28. Lo que consigue es que nuestro ordenador funcione como un terminal. Este tipo de protocolo utiliza un sistema de codificación de 7bits(128 caracteres); ASCII normal trabaja con 7bits. La transmisión conseguida es asincrónica y duplex. La velocidad de trabajo puede llegar a ser de 1200baudios(bit/s). El protocolo x-28 se utiliza para realizar consultas a bases de datos documentales. Este servicio se factura con una cuota de alta, un pago mensual y un pago por volumen de transferencia. Las comunicaciones utilizando el servicio x-28 se utilizaban para acceder a red Iberpac.



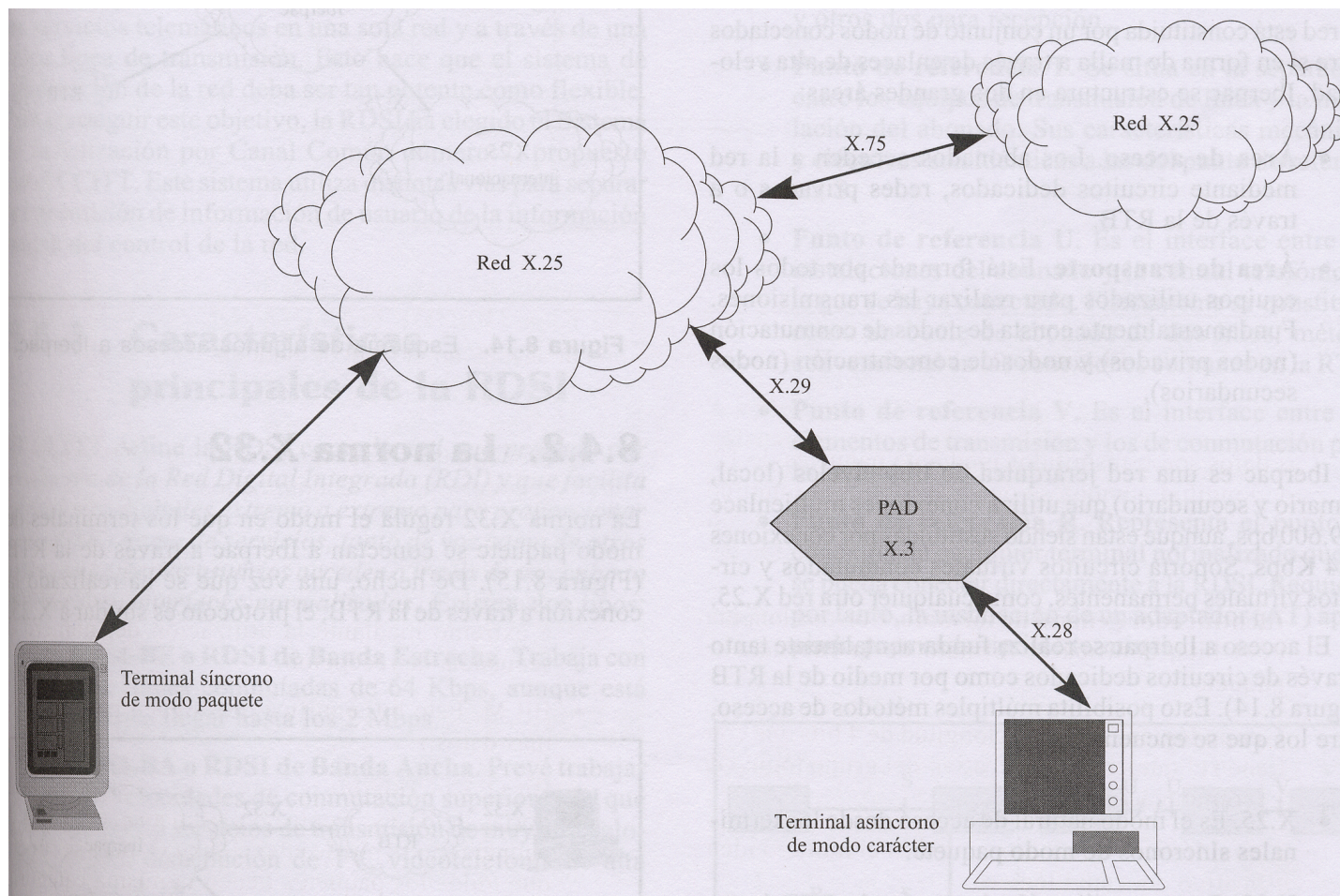
**3.- Protocolo o comunicación x-25:** Este protocolo también se utiliza para conectarse a la red Iberpac. Una comunicación x-25 puede realizarse de estas dos formas:

1. -A través de un circuito virtual permanente(siempre abierto).
2. -A través de un circuito virtual conmutado.

**4.- Protocolo o comunicación x-32:** Otro protocolo que nos permite conectarnos a la red Iberpac. Es similar al x-28 pero este permite una velocidad de 2400bps. Disponemos también de la posibilidad de conectarnos a través de servicios dedicados.

Circuitos dedicados: Normalmente son circuitos punto a punto, siempre tienen una conexión abierta y los hay de dos tipos:

1. **-Analógicos:** Se utilizan habitualmente para voz.
2. **-Digitales:** Los hay de varios anchos de bandas. Normalmente son en múltiplos de 64k. Lo máximo de los circuitos punto a punto son 2 Megas.



Representación grafica de las normas asociadas a los PAD

### Servicios telemáticos

1) **Fax:** Una máquina de fax permite intercambiar una hoja de texto entre dos lugares distintos a través de una línea telefónica utilizando dos máquinas de fax. A la hora de establecer una comunicación por fax existe un fax que es el emisor y otro que es el receptor. El funcionamiento es el siguiente el emisor lee la hoja que queremos enviar utilizando sensores eléctricos y convierte cada punto en un valor 0 los puntos blancos y uno los negros que son transferidos como señales eléctricas binarias hacia el receptor. Con lo cual para leer una hoja precisa 4 millones de bits. El receptor según le va llegando la secuencia de números va configurando una imagen que es impresa a través de una impresora. Los faxes los podemos dividir en:

1. **-Fax de clase 2 o grupo2:** Que transmiten como máximo a 2400bps. A la hora de enviar una página tardan 3min.
2. **-Fax de clase 3 o grupo3:** Suelen transmitir a 4800 o 9600 baudios. Tardan un min en imprimir una hoja.
3. **-Fax de clase4 o grupo4:** Puede transmitir a 64k puede enviar en color y el tiempo minimo en que se envía una hoja son 3seg.

A la hora de enviar un fax siempre se envía a la velocidad lenta + lenta de los faxes que establecen la conexión. Además de los faxes tradicionales existen los modem-fax que consisten en un modem que contiene los protocolos necesarios para poder enviar faxes. Los fax – modem utilizan la norma v-17 y pueden alcanzar hasta 14400bps a la hora de enviar un fax, aunque lo habitual es que tengan que utilizar la norma v-29(9600bps),v-27(488bps) o v-26(2400bps).

2) **Teletexto:** Se trata de un servicio que conjuga la informática y la TV. Su funcionamiento se basa en organizar páginas en forma de revistas que son emitidas o enviadas a través de canales de TV(decodificador de TV).

3) **Videotexto:** Es un servicio interactivo que permite difundir a través de una red de telecomunicaciones, normalmente la red telefónica, información paginada suministrada por un sistema informático y visualizada sobre un terminal. A la hora de trabajar con teletexto necesitamos un terminal, un módem decodificador, una red de transmisión y un centro servidor. En España el videotext se emite a través de la red Ibertex. La velocidad máxima es de 1200bps. El sistema de codificación es de 8bits. La recomendación utilizada es la V-23. Este sistema de transmisión envía caracteres alfa-numéricos y los símbolos gráficos del código ASCII. En España existen los siguientes tipos de videotexto

- B1: Llamar al 031 y solamente nos cobra por el tiempo utilizado
- B2,B3 y B4: Se llama al 032,033,034 respectivamente, se factura en función de la información recibida.
- B5: Llamar al 035, se comparte la llamada entre el usuario y el centro proveedor de servicios.
- B6: Llamar al 036, acceso a videotexto internacional.

4) **Teletext:** Es un servicio que se presta a través de redes públicas de telecomunicaciones. Podemos definir el teletexto como un servicio internacional que permite intercambiar correspondencia, memoria a memoria a través de redes de comunicaciones. La ventaja frente al e-mail es que el teletexto tiene comprobante.

5) **Videoconferencia:** Es un servicio que posibilita la comunicación en tiempo real de audio y video entre dos o más usuarios simultáneamente. La videoconferencia para tener una calidad buena se precisa dos megas de ancho de banda

6) **Datafono:** Los datafonos son un servicio que se creó para automatizar las relaciones comerciales a través de tarjetas de créditos. El datafono está compuesto de lector de banda magnética, teclado, impresora, módem. Las operaciones comerciales son validadas por centros emisores que se conectan a la red x-25. Las velocidades de transmisión son de 200 baudios y utilizan la especificación V-21. La transmisión es duplex y asíncrona. El control de errores utiliza la paridad en bloque.

## Servicios de valor añadido

**1.- EDI** (Intercambio electrónico de datos. Es un conjunto coherente de datos estructurados conforme a normas acordadas para la transmisión por medios electrónicos preparados en 1 formato capaz de ser leído por el ordenador y de ser procesado automáticamente y sin ambigüedad.

Los campos de aplicación del EDI son el intercambio de información industrial, financiero, médico, administrativa, fábricas de cualquier otro tipo similar de información estructurada. Esta información se estructura que pueden ser procesados por las aplicaciones informáticas. Ej: facturar, órdenes de compra, declaraciones de aduanas. Los sectores donde se puede aplicar el EDI actualmente son el sector de la distribución, el sector de automoción, farmacéutico, administración pública, transporte y turismo. En cuanto a normas de sintaxis de un documento EDI están normalizadas internacionalmente y desarrolladas por las Naciones Unidas recogiendo su normativa el protocolo ISO 97-35.

El EDI basa su funcionamiento en los defectos que tiene el sistema tradicional de intercambio de información que son los siguientes. Supongamos que somos dos empresas A y B. La empresa A le compra a la empresa B. La empresa A desea comprarle productos a la B para la cual introduce los datos en su ordenador, los imprime y los envía por correo a la empresa B. La empresa B debe de coger esos datos y volver a teclearlos al ordenador con lo cual debe de existir una persona que se dedique a copiarlos. Una vez que la empresa B sirve el pedido vuelve a imprimir la factura que le vuelve a enviar por correo a la empresa A, en la cual alguien los tiene que teclear para pasarlos a la contabilidad. El EDI intenta subsanar todos estos problemas, como ventaja tienen, que es un sistema totalmente automatizado, es muy rápido, no se producen errores y suele haber un ahorro de dinero a la hora de enviar esos documentos. Con el EDI se suelen intercambiar órdenes de compra, facturas, listas de precios, albaranes...etc.

**Componentes de un sistema EDI:** Los componentes básicos de un sistema EDI son:

-**Centro de compensación:** Tiene la función de recibir, almacenar y enviar a los destinatarios los documentos que los usuarios del servicio se intercambian. Cada empresa dentro del sistema de compensación tiene un buzón en el que va a recibir los mensajes que van dirigidos a él. El centro de compensación debe de disponer de un servidor 100% tolerante a fallos, de un control de acceso para garantizar la plena integridad y confidencialidad de los datos.

-**Estación de usuario:** Es un software que cada cliente tiene y que permite intercambiar información con el centro de compensación. Tiene que codificar y decodificar datos.

-**Redes de comunicaciones:** Las empresas que utilizan el sistema EDI utilizan o bien un sistema de comunicaciones terrestre o bien un sistema de satélites llamado "startel". En el caso de los accesos pueden ser por los protocolos x25 o x28. También podemos utilizar una red conmutada utilizando un emulador x28.

A la hora de utilizar EDI las partes involucradas (cliente y proveedor) deben de ponerse de acuerdo y deben tener en cuenta una normativa común. Una empresa para implantar EDI debe de valorar los siguientes aspectos:

- 1) El volumen de documentación que intercambiamos
- 2) El porcentaje de error sobre documentos en papel que tengamos
- 3) El coste del tratamiento de datos en papel
- 4) El factor tiempo
- 5) El valor estratégico que puede tener para nuestra empresa a largo plazo

Una vez evaluados estos parámetros la empresa evalúa el coste del EDI:

1. -**Implantarlo**: 6 o 7 kilos
2. -**Mensual**: 1 o 1,5 millones.

- 2.- Mensatex**: Es un servicio de mensajería electrónica de textos que permite intercambiar mensajes electrónicos utilizando el protocolo x400. También permite enviar mensajes a fax y a telex, el homólogo del correo electrónico.
- 3.- Mensavoz**: Es un sistema que permite enviar mensajes de voz a varios usuarios a la vez. Se suelen enviar a través de teléfonos multifrecuencia.
- 4.- Audiotest**: Permite el almacenamiento y distribución de información por terminales telefónicas.
- 5.- Infonet**: Es una red de tratamiento de datos por conmutación con posibilidad de acceso internacional. Permite la creación de grupos cerrados de usuarios, utiliza los protocolos x25 y x28.

## La Red x25

Es el principal camino a la hora de utilizar redes de conmutación de datos. Está definido por CCITT. El funcionamiento es el siguiente:

Un usuario debe disponer de un ETD y este ETD puede ser de diferentes tipos en función de la inteligencia y potencia de la computadora que gestione la conexión. Podemos distinguir entre ETD síncronos también llamados de modo paquete, que suelen ser computadoras muy potentes y ETD asíncronos, también llamados de modo carácter que suelen ser terminales poco inteligentes (pc 286). Además del ETD necesitamos el ECD (Equipo de comunicación de datos que va a ser el que va a transmitir los datos a través de la red hasta otro ECD).

A parte de utilizar la recomendación x25 se han definido otras para garantizar un conjunto más amplio de posibilidades como son : x28,x29,x3,x32.

La recomendación x25 está estructurada físicamente en tres capas:

- 1) Capa de nivel físico**: Hace referencia a la recomendación x21, establece las normas de conexión ETD,ECD en un entorno síncrono de redes públicas. También se admite la x21bis que permite el uso de modems que admitan diferentes normas.
  - 2) Capa de nivel enlace**: El nivel de enlace tiene las funciones de garantizar la sincronización de byte y trama y sobretodo debe de ocuparse de la localización de los posibles errores que se producen. A nivel de enlace se establecen dos procedimientos denominados LAP y LAP-B. El LAP es un procedimiento que ha quedado obsoleto con lo cual hoy se utiliza el LAP-B. Ambos procedimientos son compatibles con el protocolo HDLC. Las transmisiones son duplex.
  - 3) Capa de red**: En este nivel se organizan todos los procesos para intercambio de información de control y de usuario. Los paquetes suelen ser de tamaño fijo de forma que sea sencillo la detección de posibles pérdidas de información . La longitud de los paquetes es de 128 bytes y cada paquete lleva las siguientes partes:
    1. **Identificador general de formato**: Podemos tener 16 formatos diferentes. Indica el formato de la cabecera de paquete.
    2. **Grupo lógico**: 4bits que contienen el nº identificativo del grupo lógico de comunicación.
    3. **Canal lógico**: 8bits, identifica el canal lógico de comunicación.
    4. **Tipo de paquete**: Tiene una longitud de 8bits para codificar el tipo de paquete.
- Además de estos 4 campos existen otros en función del tipo de paquete al que pertenecen.

Los tipos de paquetes que pueden ser enviados son de conexión y desconexión de llamada, de transporte de datos, de reinicialización del control de flujo(sincronizar), de control de interrupciones.

La versión x25 actual ofrece dos facilidades a nivel de paquete como son la llamada virtual y el circuito virtual permanente. Los circuitos virtuales permanentes se diferencian de las llamadas virtuales en que en el circuito virtual permanente siempre hay dos usuarios prefijados, mientras que en la llamada virtual la comunicación se establece entre dos usuarios cualesquiera pero que no tienen que estar prefijados

Recomendaciones definidas en torno a la x25:

La red x25 está funcionando como el principal instrumento a la hora de utilizar redes de conmutación de datos. Las recomendaciones que se han definido alrededor de la x25 definen el concepto de pad o estación de ensamblados de paquetes. Un pad es un mecanismo que permite co

## RDSI (Red digital de servicios integrados)

### Que es la RDSI?

La red digital de servicios integrados o RDSI es la evolución de la red de telefonía actual, o sea la RTB (red telefónica básica). Esta evolución de RTB a RDSI tiene como punto principal el paso de una comunicación analógica (RTB) a una

comunicación digital (RDSI) con todas las ventajas que esto conlleva. Cada día son más los abonados o terminales y centralitas con este tipo de tecnología.

**El CITT** define la RDSI: como una red desarrollada a partir de la red telefónica que proporciona una conexión digital de extremo a extremo y que soporta una gran variedad de servicios (multimedia, voz imagen, datos).

Como cada país fue desarrollando su RDSI a partir de su RTB se dan algunas diferencias entre RDSIs según de que país se trate. Cabe destacar el modelo de **RDSI EUROPEO** y la **RDSI EEUU**.

Existe una normalización de RDSI que podemos agrupar en 2:

- RDSI de banda estrecha (permite conexiones entre 64K y 2 megas).
- RDSI de banda ancha (permite conexiones entre 2 y 34 megas).

### Ventajas?

La RDSI presenta principalmente las siguientes ventajas:

- **Velocidad:** Actualmente el límite de velocidad en las comunicaciones a través de RTB, entre central y usuario mediante el uso de modems, puede llegar a alcanzar como máximo los 56Kbps (que nunca veremos, ☹). En la práctica las velocidades se limitan a unos 45Kbps (o menos) debido a la calidad de la línea.

La RDSI ofrece múltiples canales digitales que pueden operar simultáneamente a través de la misma conexión, con ello podemos llegar a alcanzar los 128 Kbps.

**Señalización:** El tiempo necesario para establecer una comunicación en RDSI es cerca de la mitad del tiempo empleado con una línea con señal analógica (no tenemos que esperar tanto para establecer la llamada y conexión).

- **Conexión de múltiples dispositivos:** Con la RTB, al ser una red analógica, necesitaríamos varias líneas para poder establecer diferentes conexiones. Con RDSI podemos navegar y al mismo tiempo recibir llamadas, debido a que en una sola línea se incorporan 3 canales; uno de datos, otro de voz, y el último (de control) suele estar usado por la compañía telefónica, generalmente para el tratamiento y prevención de errores.

**Servicios:** En la red RTB solo podemos tratar con datos analógicos (voz), en RDSI podremos tratar con datos digitales (a demás de analógicos "mediante algoritmos de digitalización"), Así pues podemos tratar y enviar datos informáticos (servicios portadores, datos digitales, multimedia, etc).

Actualmente en España existe una RDSI-BE (rdsi en banda estrecha) la cual soporta dos canales de 64 Kbps más otro de 16 Kbps. Pero en poco tiempo dispondremos de RDSI-BA (en banda ancha) la que soportara hasta 2Mbps

### Estructura y componentes de la RDSI

En la estructura de la RDSI se dan lo que se llaman "puntos de referencia". Estos son los puntos de separación entre distintas unidades funcionales en las instalaciones del usuario y las de la compañía telefónica. Los puntos de referencia son:

- **Punto de referencia S:** Es el punto que se sitúa entre el interface de usuario y la red, esto es el lugar o punto que determina la conexión física de las terminales del usuario.
- **Punto de referencia T:** Se sitúa en la separación entre el equipo de transmisión de líneas y la instalación del abonado.
- **Punto de referencia U:** Es el interface entre la instalación del abonado y la central telefónica a la que se haya conectado.
- **Punto de referencia V:** Es el interface entre los elementos de transmisión y los de conmutación para la central RDSI local.
- **Punto de referencia R:** Es el punto de conexión de cualquier terminal que no se pueda conectar directamente a la RDSI. Requiere, por tanto, la instalación de un adaptador (AT) apropiado para cada tipo de terminal.

Estos puntos de referencia definen a su vez una serie de elementos físicos funcionales que son:

- **ET1 (Equipo terminal 1):** Es un equipo que permite que nos conectemos directamente a una RDSI, por ejemplo un teléfono digital.
- **ET2 (Equipo terminal 2):** Es un equipo que no permite que nos conectemos directamente a una RDSI, por ejemplo un teléfono convencional, el MODEM, etc.
- **AT (Adaptador de terminal):** Permite que podamos conectar un ET2 a la RDSI.
- **TR1 (Terminal de red 1):** Representa la separación física entre las instalaciones del usuario y la red exterior.
- **TR2 (Terminal de red 2):** Tiene como misión controlar las instalaciones del usuario. También puede tener funciones de conmutación. Por ejemplo, una centralita, una red de área local, etc.
- **TL (Terminal de línea):** Es un equipo que se sitúa en la central local a la que se conecta el abonado.
- **TC (Terminación de central):** Separación entre los equipos de conmutación de red y los de transmisión de líneas.

### Canales de transmisión

La RDSI dispone de varios canales de transmisión para los datos de voz, datos o control.

La RDSI Española posee los siguientes canales:

**.Canal B:** Es un canal que puede transmitir cualquier tipo de información: voz o datos informáticos. En este canal las transmisiones alcanzan la velocidad de 64k.

**.Canal D:** Es el canal que se utiliza para enviar información de control de la RDSI. Los datos necesarios para establecer una comunicación o colgar son enviados por este canal, por ellos también se conoce como canal de señalización. Además este canal soporta la transferencia de datos o información como el canal B, aunque en España solo son usados por las propias compañías telefónicas (se reservan su uso).

Este canal transfiere a 64k o 16k en el caso de RDSI Española.

**.Canal H:** Combinando varios canales B podemos obtener un canal H. Son canales para que el usuario pueda transportar datos a velocidades mucho mayores, por esto se emplean para videoconferencia o cualquier otro tipo de datos que exijan un gran ancho de banda y velocidad.

1. **Canales H0**, que trabajan a 384Kbps (6 canales B).
2. **Canales H10**, que trabajan a 1472Kbps (23 canales B).
3. **Canales H11**, que trabajan a 1536Kbps (24 canales B).
4. **Canales H12**, que trabajan a 1920Kbps (30 canales B).

### Tipos de servicio o modos de acceso

El usuario puede contratar dos tipos de servicios RDSI con su proveedor de telefonía. Así pues existen 2 tipos de acceso o servicio RDSI.

**Acceso básico o BRI:** Con este acceso se provee una RDSI con dos canales B y un canal D (de 16k). Con este acceso se puede tratar a una velocidad de 144kbps. Suele ser el servicio contratado por usuarios individuales.

**Acceso primario o PRI:**

En EUROPA: Proporciona 30 canales B y un canal D a 64kbps, alcanzando una velocidad global de 1984kb.

En EEUU: Proporcionan 23 canales de tipo B y un canal D a 64kbps, alcanzando una velocidad global de 1536kbps.

Este tipo de líneas suelen contratarlas empresas grandes.

**Redes frame relay:** Son la evolución de las redes X.25. Lo mejor de esta red es la capacidad de caudal de información, hasta 2Mbps.

**Redes ATM (mode of transfer asincroni = modo de transferencia asincrona):** Este tipo de redes son las elegidas para la RDSI en banda ancha. Las principales características de estas redes son:

- Integración de voz, datos, e imagen.
- No presentan restricciones geográficas.
- Es transparente a los protocolos.
- Integran perfectamente a las LANs, WANs.
- Tienen un gran ancho de banda, desde 2Mbps hasta 2Gbps.
- Cuenta con un fuerte soporte internacional.

Este tipo de redes son las que soportan servicios como las videoconferencias en tiempo real, multimedia, etc.

## Comunicaciones MOVILES

**La tecnología GSM:** GSM (Global system for mobile): Es el sistema global de móviles. Se constituye en 1982, llegando a España alrededor del año 94. GSM es un estándar de comunicaciones móviles que permite unas buenas comunicaciones de voz con un bajo coste del terminal, y con soporte internacional.

El sistema GSM es digital y esta compuesto por 3 elementos principales:

1. **La estación móvil:** Esta compuesta por el terminal (un teléfono móvil) y una tarjeta SIM, la encargada de identificar al usuario independientemente del terminal que este usando.
2. **Subsistema de estación base:** Esta compuesto por una estación transceptora (BTS) y un controlador de la estación base (BSC). Entre estos dos elementos se coloca un interface denominado "Abis", que permite la operación entre elementos de distintos proveedores.
3. **Subsistema de red:** El componente principal es el MSC o centro de conmutación de servicios, encargado de todas las tareas informáticas: registrar, autenticar, actualizar la localización de los terminales móviles, proporcionar los servicios añadidos, etc.  
El MSC interactúa con información residente en bases de datos, tales como la HLR (registro de posiciones base) y la VLR (registro de posiciones de visitantes), que controlan la posición de los terminales en cada momento.

Cada canal de comunicación emplea un ancho de banda de 200kilohertzioa.

**La tecnología GPRS:** Los sistemas GSM fueron diseñados para hacer transmitir voz pero con el tiempo la tecnología les permitió transferir datos, tenían 2 grandes problemas que eran:

La velocidad máxima habitual es de 9600bps aunque podrían llegar a 56k usando la tecnología HSCSD.

No era posible soportar transferencia IP (no podían acceder a internet).

El sistema GPRS (general packet radio service): Intento solucionar todas estas deficiencias, es un estándar EUROPEO que se creó en el año 98, con este tipo de transmisiones se intentó solucionar los problemas del sistema GSM ya conectados sin tener que instalar una nueva red de comunicaciones.

Con este la velocidad máxima a la que podríamos transmitir era 177k. Además permite instalar en el móvil una serie de aplicaciones propias de los PDAs.

Como principales beneficios podemos citar:

1. Acceso a todos los servicios de INET.
2. Conexión a INET permanente.
3. Establecimiento instantáneo a INET.
4. Pago por transferencia. De la cantidad de información transmitida o recojida.
5. Velocidad de transmisión de datos muy elevada.

**La tecnología UMTS:** *Universal mobile telecommunication system*. Estamos hablando de lo que se hace llamar la telefonía de 3ª generación.

El UMTS nace como el sustituto del GSM, porque existía una saturación de las frecuencias de radio que originalmente disponía el GSM.

En enero del año 2000 el instituto de estandarización de telecomunicaciones EUROPEAS "ETSI", decidió adoptar el UMTS como el nuevo patrón EUROPEO de telecomunicaciones. Siendo esta la versión EUROPEA de <IMT2000>.

La tecnología UMTS permite además de las aplicaciones básicas, la videoconferencia, acceso a internet a alta velocidad y la televisión digital.