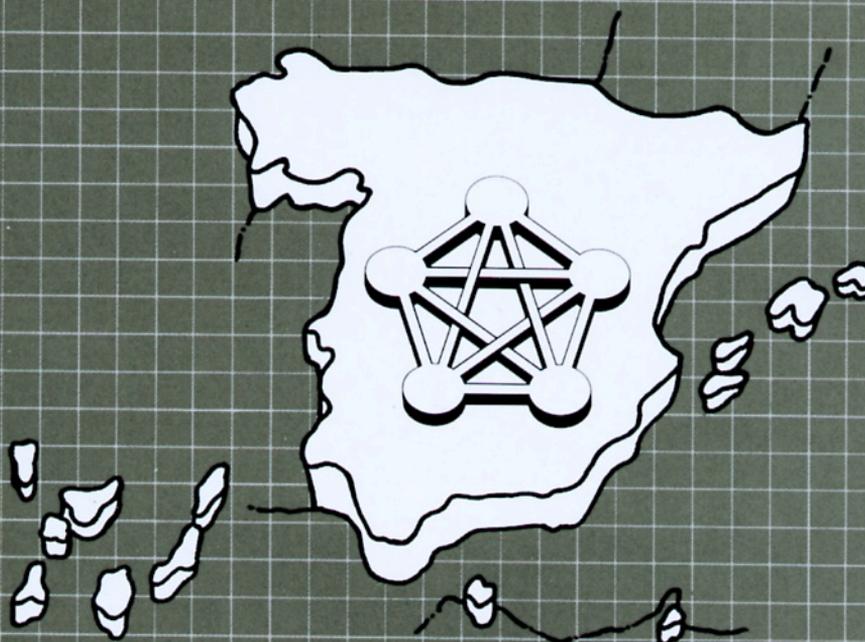


C.T.N.E.

IBERPAC

La Red Pública Española
de
Transmisión de Datos



Compañía Telefónica Nacional de España
Departamento Comercial de Telemática

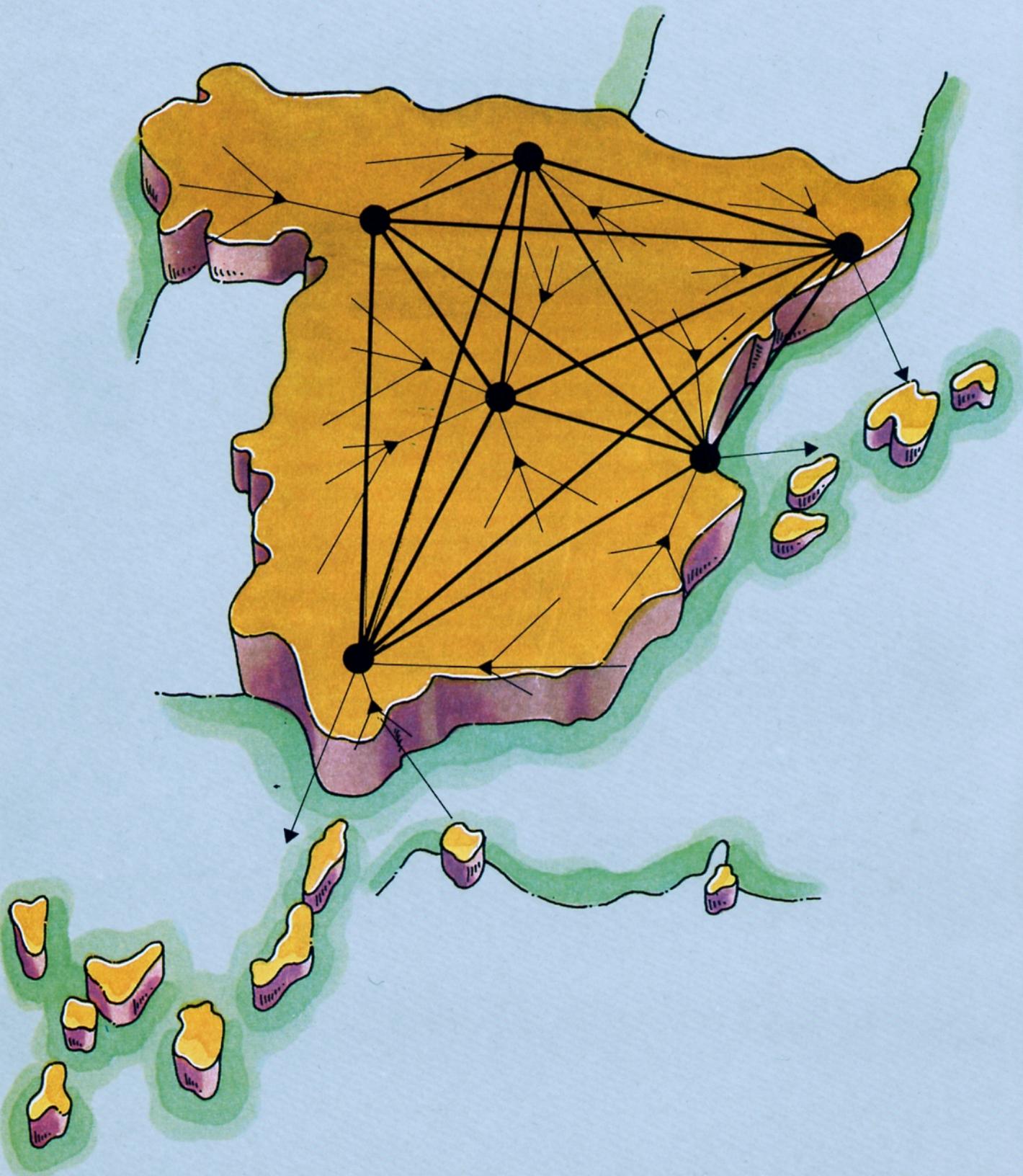
IBERPAC

**La Red Pública Española
de
Transmisión de Datos**

INDICE

INTRODUCCION	5
OBJETIVOS	6
LA CONMUTACION DE PAQUETES	7
CONSTITUCION DE LA RED IBERPAC	8
ESTRUCTURA DE LA RED	9
AREA DE TRANSPORTE	10
Centros de Red	"
EL SISTEMA TESIS	11
AREA DE ACCESO	13
TERMINALES EN LA RED IBERPAC	15
INTERFACES DE USUARIO Y PROTOCOLOS UTILIZADOS	16
INTERFACES DE USUARIO PARA TERMINALES DE PAQUETES	"
Interfaz R.S.A.N.	17
Interfaz X-25	19
INTERFACES DE USUARIO PARA TERMINALES DE CARACTERES	22
VENTAJAS RELEVANTES DE LA RED IBERPAC	23
SERVICIOS	24
FACILIDADES OPCIONALES	25
APLICACIONES DE IBERPAC	26
INTERCONEXION DE REDES PUBLICAS	27
DATOS ESTADISTICOS	30
SERVICIOS AÑADIDOS A LA RED IBERPAC	31
Servicio Público de Conmutación de Mensajes (SPCM)	"
Servicio Teletex	"
Servicio Datafax	32
Servicio Videotex	"
Servicio de Transferencia Electrónica de Fondos	33
Servicio de Cálculo Remoto y Tiempo Compartido	"
ACCESO INTERNACIONAL	34

Esquema de la Red Iberpac



Introducción

En las dos últimas décadas se ha producido un desarrollo espectacular de la Transmisión de Datos. Las telecomunicaciones han multiplicado las posibilidades de los servicios informáticos tradicionales, tanto científicos como de gestión, al poner al alcance inmediato de los usuarios a través de terminales remotos las enormes posibilidades de cálculo y de almacenamiento de datos de los ordenadores electrónicos.

Fruto de la simbiosis de la informática y las telecomunicaciones, ha sido la aparición de la TELEMÁTICA, que está llamada a jugar un importante papel en la década de los 80, configurando lo que será la sociedad informatizada del próximo futuro.

Ahora bien, para que la telemática alcance el nivel de desarrollo esperado y ante la previsible gran demanda de nuevos servicios teleinformáticos de alta calidad, se hace necesaria la existencia de un soporte de telecomunicaciones que permita el adecuado acceso y utilización de los servicios. De ahí que la mayor parte de las Administraciones de telecomunicaciones han iniciado el establecimiento de redes públicas conmutadas específicamente orientadas hacia la transmisión de datos. Las redes públicas son un eficaz instrumento al servicio de la política

nacional de transmisión de datos en un momento en que la evolución de estos servicios requiere cada vez mayores inversiones en infraestructura de telecomunicaciones, con la ineludible exigencia de su optimización y racional utilización de medios y recursos, por la evidente economía que ello representa a nivel nacional.

En coherencia con lo anteriormente expuesto, y a la vista de las solicitudes de los usuarios, la Compañía Telefónica Nacional de España desarrolló una Red Pública de Transmisión de Datos en 1971, colocándose a la vanguardia entre las redes de este tipo puestas en servicio posteriormente por otras Administraciones o empresas de explotación de telecomunicaciones.

Desde su nacimiento, esta red se ha ido desarrollando, incorporando diferentes aplicaciones y servicios, adquiriendo una entidad diferente, mucho más completa, más evolucionada, culminando en lo que es actualmente la Red **IBERPAC**, que basada en la tecnología de conmutación de paquetes incluye los protocolos originales de la Red Especial más los protocolos de comunicaciones normalizados por el C.C.I.T.T., así como los nuevos servicios Públicos Telemáticos (Datáfono, Teletex, Videotex, etc.).

Objetivos

El fin de un sistema de comunicación de datos es, sin duda, que cualquier tipo de terminal u ordenador pueda comunicarse con cualquier otro tipo de terminal u ordenador.

Tradicionalmente, esto sólo ha sido posible para equipos de un mismo fabricante e incluso en este caso no siempre era posible la intercomunicación, de modo que la estandarización de las interconexiones que se han conseguido en las redes de conmutación de paquetes tiene un efecto muy beneficioso en el campo de la telemática, facilitando un medio de transporte de datos e información, permitiendo el diálogo entre los diferentes equipos informáticos, desde la simple impresora de caracteres hasta el centro de cálculo más sofisticado.

Los principales objetivos de **IBERPAC** se resumen en:

- Ser medio de alta calidad para el transporte de datos y mensajes, seguro y económico.
- Ofrecer un servicio de ámbito nacional e internacional durante las 24 horas del día.

- Evitar la multiplicación de inversiones y esfuerzos en equipos y medios de comunicación, consiguiendo un mayor rendimiento de los medios utilizados en común por los usuarios.
- Facilitar el diálogo entre ordenadores y terminales de diferentes tipos, logrando la compatibilidad entre sistemas informáticos tradicionalmente incompatibles, posibilitando la intercomunicación terminal-ordenador, terminal-terminal y ordenador-ordenador de diferentes marcas y modelos.
- Ser el soporte de nuevos Servicios Públicos Telemáticos.

Facilitar el acceso a la telemática a aquellos que sin una red pública, no podrían beneficiarse de los servicios informáticos, dadas las dificultades técnicas y los elevados costos de los sistemas de uso privado.

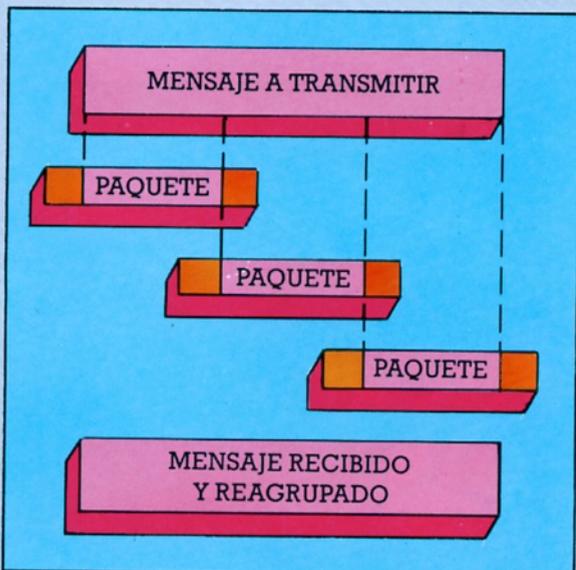
En definitiva, con la Red **IBERPAC** se pretende el que desde cualquier punto dotado de un terminal, pueda tenerse acceso a una gama de servicios de telemática facilitados por una serie de equipos informáticos, ordenadores electrónicos, conectados a la Red, constituyendo un verdadero supermercado electrónico de la información.

La Conmutación de Paquetes

Como se ha dicho, **IBERPAC** soporta fundamentalmente dos protocolos de comunicaciones: el **RSAN** y el **X-25**. Ambos están basados en la técnica de conmutación de paquetes, aunque cada uno de ellos es apropiado para casos diferentes.

En las redes de conmutación de paquetes, las informaciones y datos se transmiten en cantidades discretas, llamadas paquetes, con un formato controlado y un tamaño máximo predeterminado. Un paquete consta de: un campo de "cabecera" que contiene información de control, tal como la dirección de red del terminal de destino; una sección de datos conteniendo la información que se desea transmitir y un sector de cola que lleva información para la comprobación de errores, la cual se realiza en los puntos apropiados a lo largo del camino de la transmisión.

Los mensajes de usuario, según su longitud, se descomponen en un número variable de paquetes.



Los enlaces que unen los equipos de usuario a la Red, así como los enlaces que interconectan los centros de la Red, pueden transportar paquetes intercalados procedentes de diferentes usuarios, obteniéndose así un alto rendimiento de estos circuitos.

Por un enlace físico se pueden cursar muchas comunicaciones simultáneas distintas en base al intercambio de paquetes entre distintos pares de estaciones, origen y destino, empleándose los denominados circuitos virtuales. Con la técnica citada, un enlace físico se puede subdividir en varios circuitos virtuales, identificados cada uno de ellos con una asignación que denominamos canal lógico; teóricamente por un enlace físico se pueden cursar un máximo de 4.095 canales lógicos de tráfico, cada canal con capacidad dúplex de transferencia de datos y donde una comunicación entre dos puntos ocupa siempre un canal lógico cualquiera que sea el número de paquetes que la componen, siendo la red la encargada de mantener la secuencia de los paquetes, así como el control de flujo a nivel de comunicación.

La red ofrece dos modalidades de comunicación básicas:

- Circuitos virtuales permanentes.
- Circuitos virtuales conmutados.

En los **circuitos virtuales permanentes**, no se necesita una fase de establecimiento de la comunicación previa a la fase de transferencia de datos, ya que la red posee a priori la información de encaminamiento suficiente para transmitir paquetes entre los terminales abonados a este servicio.

En el servicio de **circuitos virtuales conmutados**, se permite seleccionar el terminal de destino, por un procedimiento de llamada virtual; la red establece el circuito virtual mediante la información de selección enviada por el terminal que solicita la llamada.

Constitución de la Red IBERPAC

IBERPAC está constituida por un conjunto de centros de red, intercomunicados entre sí de forma mallada, a través de enlaces de alta velocidad que, por razones de seguridad, son duplicados y encaminados por diferentes trayectos.

Los equipos de usuario, ordenadores y terminales, se conectan al centro más próximo, facilitando **IBERPAC** la transferencia de información.

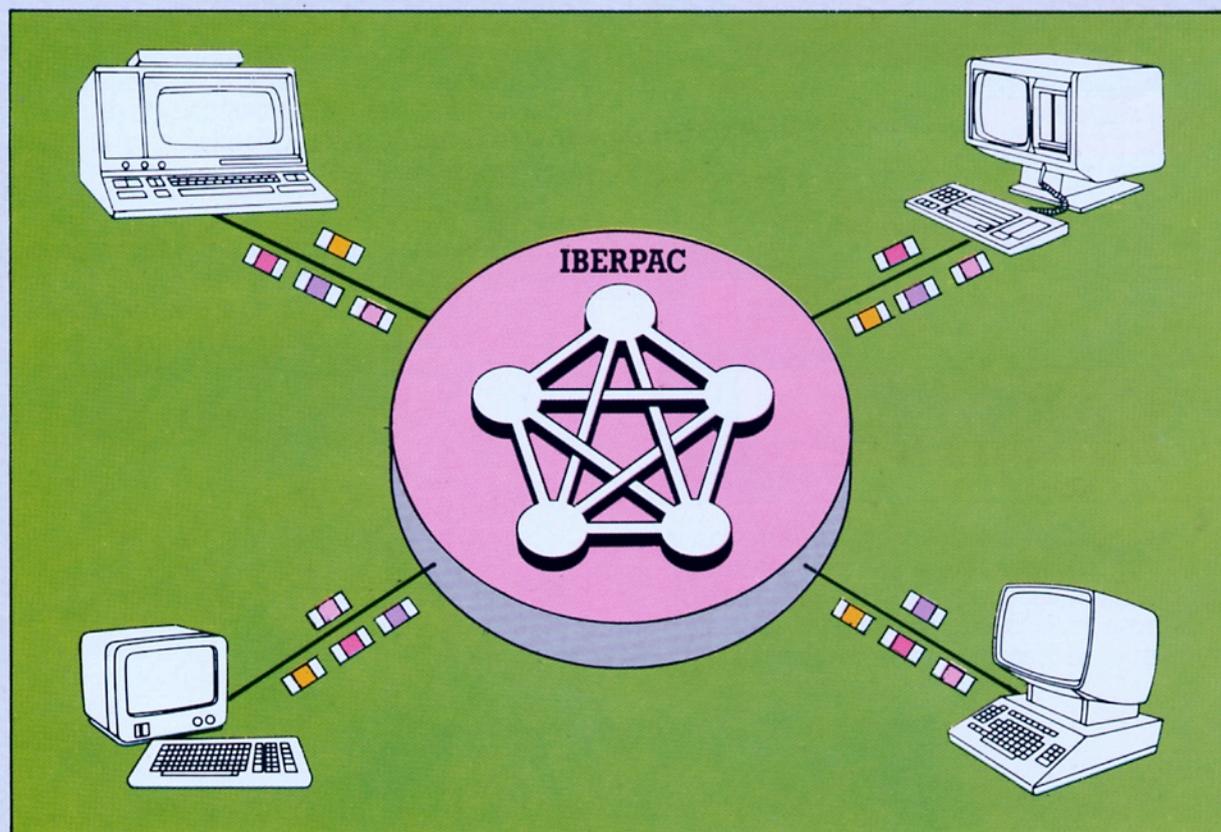
Las posibilidades de conexión de equipos informáticos de usuario a la Red son amplias, ya que admite terminales de datos operando o no en modo paquete; en este segundo caso la propia Red se encarga de realizar el empaquetado-desempaquetado de la información para la correcta retransmisión al destino correspondiente.

Los terminales de abonado conectados a **IBERPAC** mediante circuitos directos, en modalidad multipunto o a través de las redes conmutadas de telefonía o télex, envían su información a la Red, accediendo a un nivel de concentración, o centro de acceso a la red, donde se concentran y dispersan los datos,

para seguir a un siguiente nivel de conmutación y posterior retransmisión de los paquetes al terminal receptor.

El intercambio del flujo de información entre los equipos de datos origen y destino, no se realiza dentro de la Red mediante la asignación física de un circuito. Como se ha dicho anteriormente, la tecnología de la conmutación de paquetes permite aplicar el concepto de asignación dinámica de recursos, con las ventajas que ello conlleva al poder establecer circuitos virtuales entre los equipos informáticos que mantienen el diálogo.

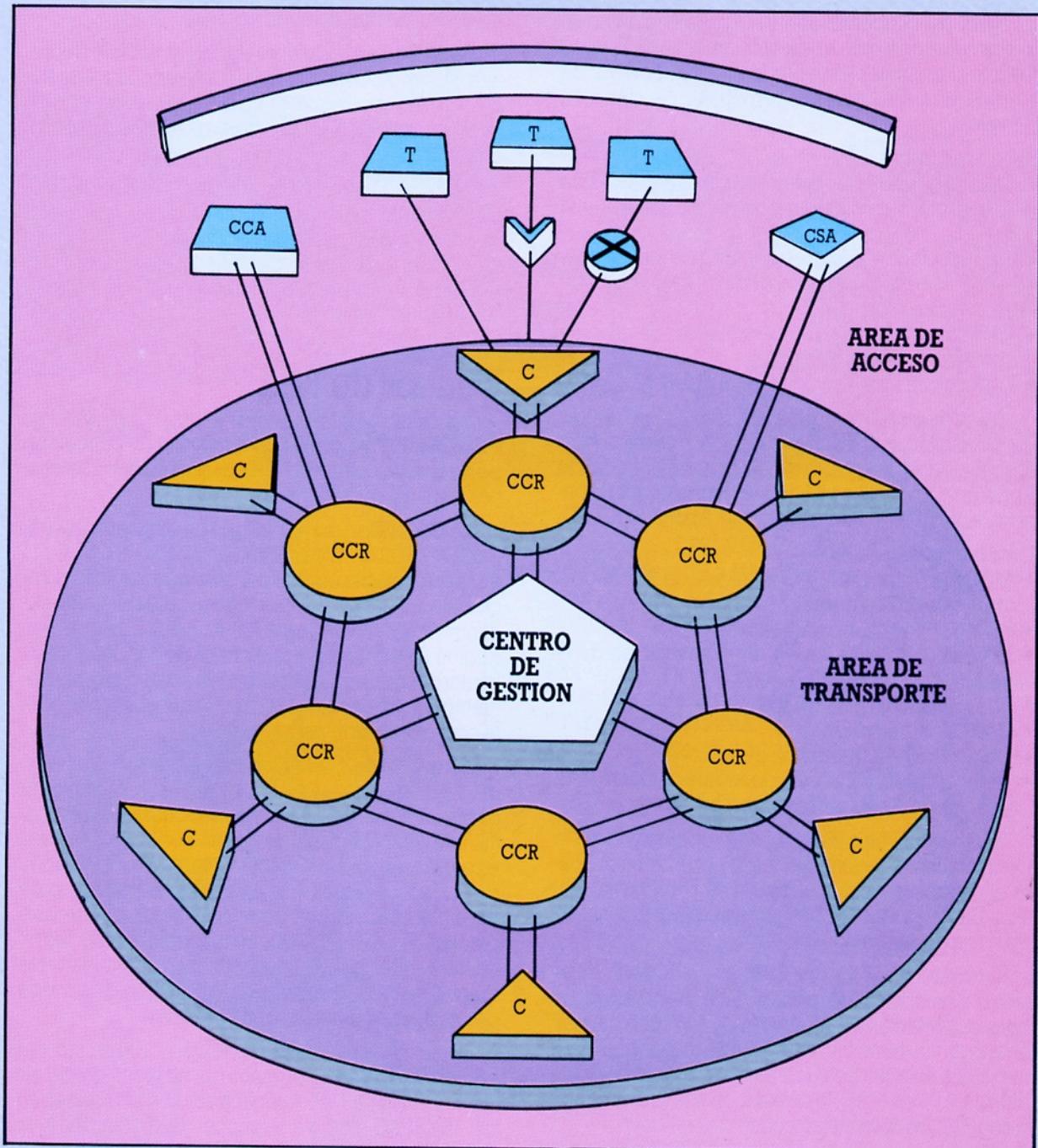
IBERPAC permite la formación de grupos cerrados, constituidos por aquellos terminales de un abonado o grupos de abonados que pueden comunicarse entre sí, pero permaneciendo inaccesibles para los demás terminales de la Red. Con esto se aúnan las ventajas económicas y funcionales de la red pública, con la confidencialidad de una red de uso privado.



Estructura de la Red

Desde un punto de vista estructural, **IBERPAC** está configurada según dos áreas básicas:

- **Área de transporte:** en la cual se opera en modo paquete.
- **Área de acceso a la Red:** donde se conectan los terminales con diferentes modos de operación.



Area de Transporte

Está constituida por los centros de red y los enlaces que los intercomunican, configurándose con dos niveles diferentes, uno de concentración y un segundo de conmutación y retransmisión, aunque ambos pueden estar comprendidos físicamente en un mismo equipo, de modo que es posible realizar una conmutación local.

Nivel de concentración: realiza la conmutación lógica necesaria para el encaminamiento de la información. Fundamentalmente facilita las puertas de entrada a la Red para los terminales de datos en general.

Funciones principales:

- Diálogo con los diferentes tipos de terminales de abonado a través de las puertas de entrada a la Red.
- Empaquetado y desempaquetado de mensajes.
- Detección y recuperación de errores lógicos y de transmisión.
- Tratamiento de fallos en terminales, centros de abonado y centros de la Red.
- Diálogo con los Centros de Conmutación.

Nivel de conmutación: integrado por los Centros de Conmutación Regional (CCR), los cuales entre otras funciones proporcionan puertas de entrada a la Red a terminales que trabajan en modo paquete, básicamente Centros de Cálculo de Abonado (CCA).

Funciones principales:

- Diálogo con los Centros de Cálculo de Abonado o terminales de paquetes.
- Diálogo con los Concentradores.
- Diálogo con otros Centros de Conmutación de la Red.
- Encaminamiento del tráfico.
- Control de congestión.
- Detección y recuperación de errores.
- Tratamiento de fallos en ordenadores o Centros de Cálculo de Abonado y en los Centros de la Red.

Tanto los niveles de Concentración como los de Conmutación están configurados y programados para el control de comunicaciones en tiempo real, estando la Red asimismo preparada para el transporte masivo de información.

La interconexión entre los Centros de Red se determina en función del tráfico, dimensionándose las rutas con relación al número de enlaces para cursar el tráfico en hora cargada, y encaminando físicamente los enlaces de cada ruta por varios trayectos diferentes, con el fin de obtener un alto grado de fiabilidad en las comunicaciones.

Actualmente, la velocidad de transmisión entre los Centros de Red es de 9.600 bit/seg., estando previstas mayores velocidades cuando el tráfico lo requiera.

El fraccionamiento de la información en paquetes lo efectúa el propio terminal (TP) o bien los niveles de concentración de la Red, si se trata de terminales

que no ofrezcan esta posibilidad.

Por **IBERPAC** se transportan paquetes de distintas comunicaciones simultáneas, utilizando los mismos recursos de transmisión y conmutación; de esta forma se logra una eficaz utilización de los medios al poder cursar paquetes de otras comunicaciones en los intervalos de tiempo existentes entre paquetes sucesivos de otra comunicación.

Para optimizar esta operatoria y evitar que se produzcan congestiones, la Red ejerce un control de flujo de tráfico originado por los usuarios, autorizando o no la transmisión de dicho flujo en función de la ocupación de recursos de la Red en cada momento.

La Red está además dotada de un **Centro de Gestión**, conectado a varios Centros de Conmutación que realiza las siguientes funciones:

- Control y supervisión de tráfico y terminales.
- Control de sobrecarga y obtención de estadísticas.
- Facturación.

Centros de Red

Son sistemas informáticos especialmente dedicados a comunicaciones, con funciones de concentración y conmutación, a los cuales se conectan los equipos terminales de datos.

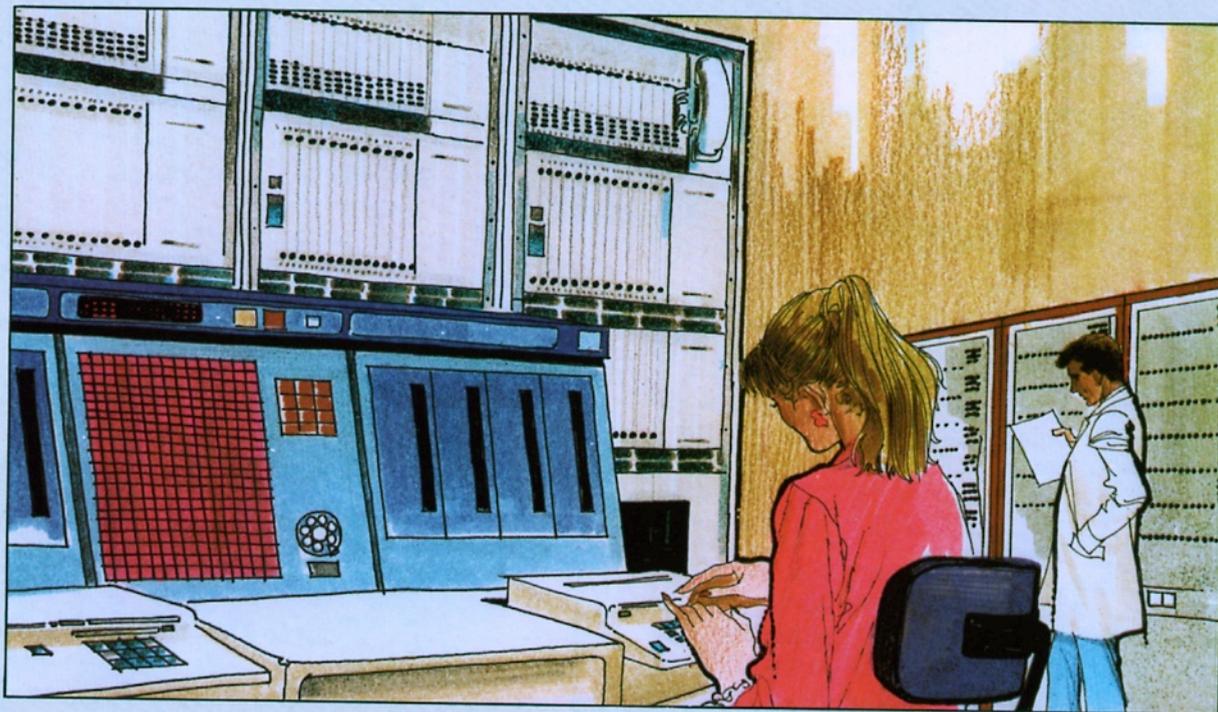
La **C.T.N.E.** inició su período de explotación de la Red Especial de Transmisión de Datos, en una fecha en que no existía equipo especializado en conmutación de paquetes. En consecuencia, tanto los Concentradores como los Centros de Conmutación Regional se constituyeron a base de ordenadores y miniordenadores de propósito general convenientemente adaptados a una red de comunicaciones para la conmutación de paquetes.

Teniendo en cuenta las previsiones de aumento de capacidad de la Red Especial y la limitación de la oferta existente para este tipo de equipos, la Compañía Telefónica Nacional de España, en base a su larga experiencia, se planteó en el año 1978 la posibilidad de abordar el diseño de un equipo específico para operar en los centros de red. El resultado de este planteamiento fue la concepción del Sistema Tesys, basada en el uso de múltiples microprocesadores entre los que se distribuyen las funciones y la carga del sistema en auténtico multiproceso.

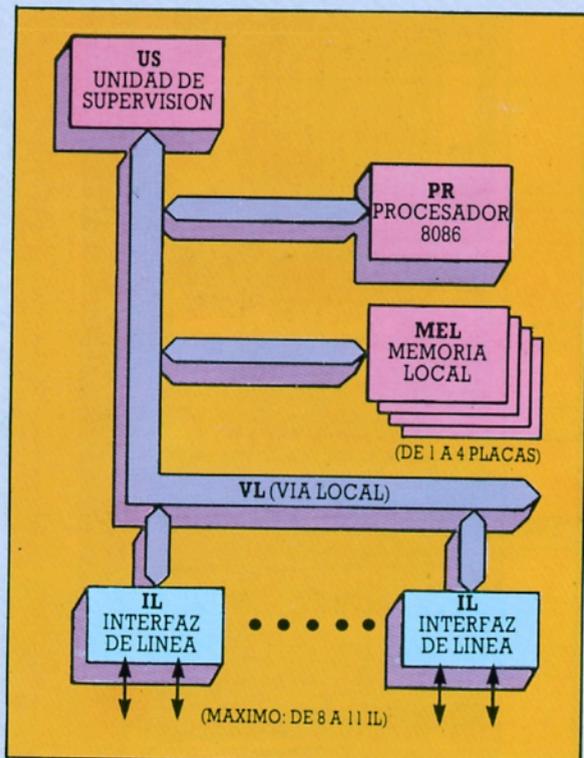
Fruto de esta nueva tecnología, al término del año 1981, los nuevos equipos encargados de cubrir las necesidades de concentración y conmutación de **IBERPAC** son ya equipos desarrollados por **C.T.N.E.**, fabricados por la industria nacional.

Estos nuevos centros reciben conexión de terminales de datos con distintos protocolos, bien directamente o bien a través de concentradores remotos, así como de terminales de paquetes con protocolo normalizado.

El Sistema Tesys



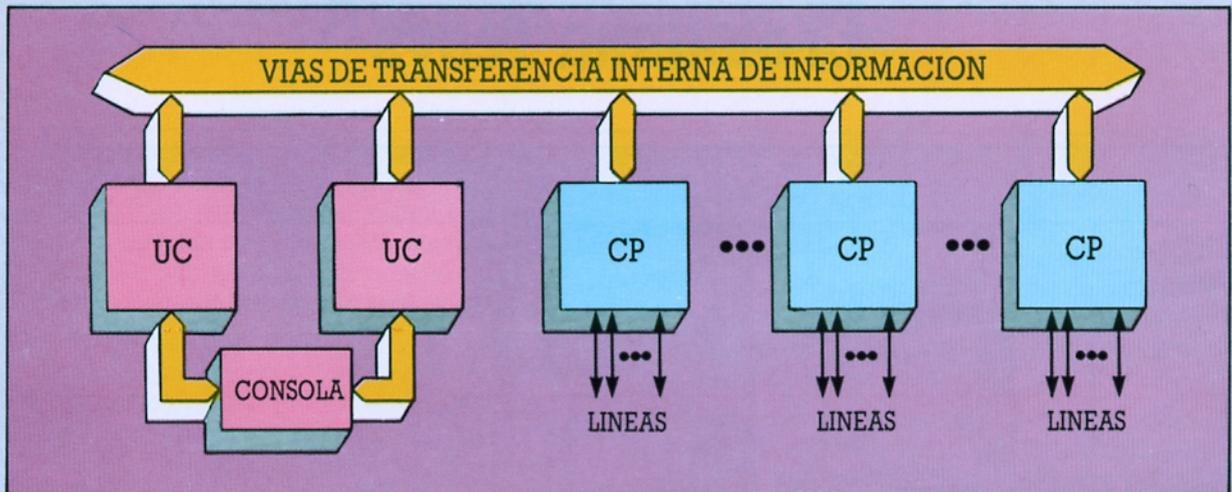
Arquitectura del Sistema TESYS-1



El equipo **TESYS**, cuyas especificaciones técnicas responden a la filosofía más avanzada de la microelectrónica, es un sistema diseñado para la transmisión de datos por conmutación de paquetes. Su hardware, que cumple con estándares telefónicos, está basado en la utilización de microprocesadores trabajando en multiproceso mediante unidades modulares separadas con funciones independientes, con un software que responde a las últimas recomendaciones del CCITT en este campo.

Los módulos del **TESYS** son unidades de proceso (UP) que consisten en un conjunto de placas de circuito impreso de varios tipos alojados en un subbastidor con su fuente de alimentación.

Existen varios y distintos tipos de placas electrónicas. Según sean éstas, y su generación del sistema correspondiente, así como la utilización de una UP en forma independiente o que varias UP se encuentren intercomunicadas entre sí, se pueden configurar diferentes modelos de **TESYS** que en cuanto a número de puertas y conexiones de abonados, tipos de interfaces, capacidad de memoria y caudal de tráfico sean centrales de pequeña, media o gran capacidad. Por ejemplo:

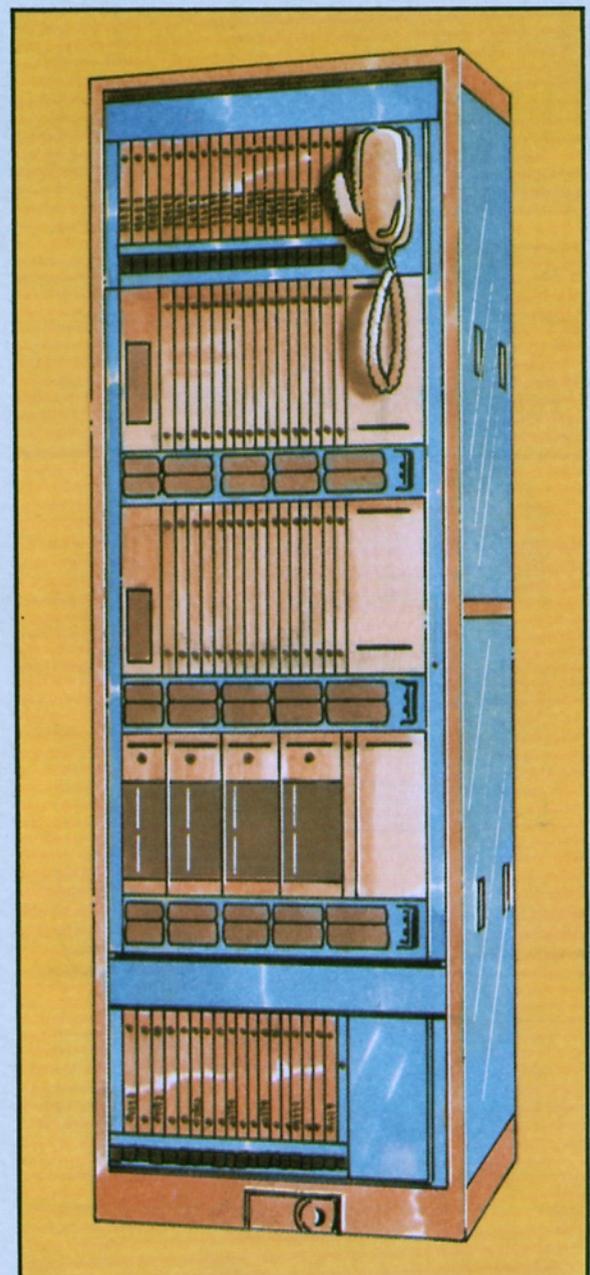


TESYS-1. Sistema monoprocesador independiente, de una única unidad de proceso, para centrales de limitada capacidad con funciones de concentración y conmutación. Es decir, nodos con memoria interna de 256 hasta 1024KB y hasta 44 puertas para interfaces de líneas.

TESYS-1-G. Asimismo, con una única unidad de proceso independiente para control, monitorización y gestión de red. Esta unidad de proceso incluye como configurables las placas de interfaces de periféricos externos (teleimpresor consola, impresora de líneas, diskettes, etc.).

TESYS-5. Sistema multimicroprocesador en base a un número variable de hasta 36 unidades de proceso, intercomunicadas entre sí por una Vía Común, con configuraciones hardware y software con vistas a obtener funciones independientes trabajando en paralelo.

En el equipo TESYS-5 las funciones de señalización para el establecimiento y liberación de comunicaciones virtuales, así como las de tratamiento y conmutación de paquetes se asignan a los Conmutadores de Paquetes (CP); las funciones de control relativas a la gestión del servicio y a la supervisión del sistema se asignan a las Unidades de Control (UC); finalmente, las funciones de comunicación hombre/máquina se asignan a las unidades auxiliares de la consola del sistema.



Area de Acceso

Los abonados acceden a **IBERPAC** mediante distintas modalidades de circuito o conexiones:

- **Circuitos directos**, son enlaces permanentes instalados entre el domicilio del abonado y un punto de entrada a la Red.

Los circuitos utilizados son de tipo telegráfico para enlaces de 50 a 200 baudios y de tipo telefónico para velocidades superiores.

- **Conexión múltiple**, modalidad por la cual sobre un mismo circuito es posible conectar varios terminales de datos.

Esta conexión múltiple se consigue por utilización del multiplicador de interfaz (seis terminales se conectan a una misma línea a nivel del interfaz V-24).

Una variante de conexión múltiple se puede considerar a todo terminal de abonado o multisistema capaz de controlar varios puestos de trabajo, locales o remotos.

- **Conexiones por red telefónica conmutada**, permitiendo establecer a los terminales de datos una conexión física temporal de entrada a un concentrador, mediante señalización de tipo telefónico.

- **Conexiones por red télex**, ofrece a los abonados de este servicio mantener comunicaciones con **IBERPAC**, por un proceso de señalización tipo télex.

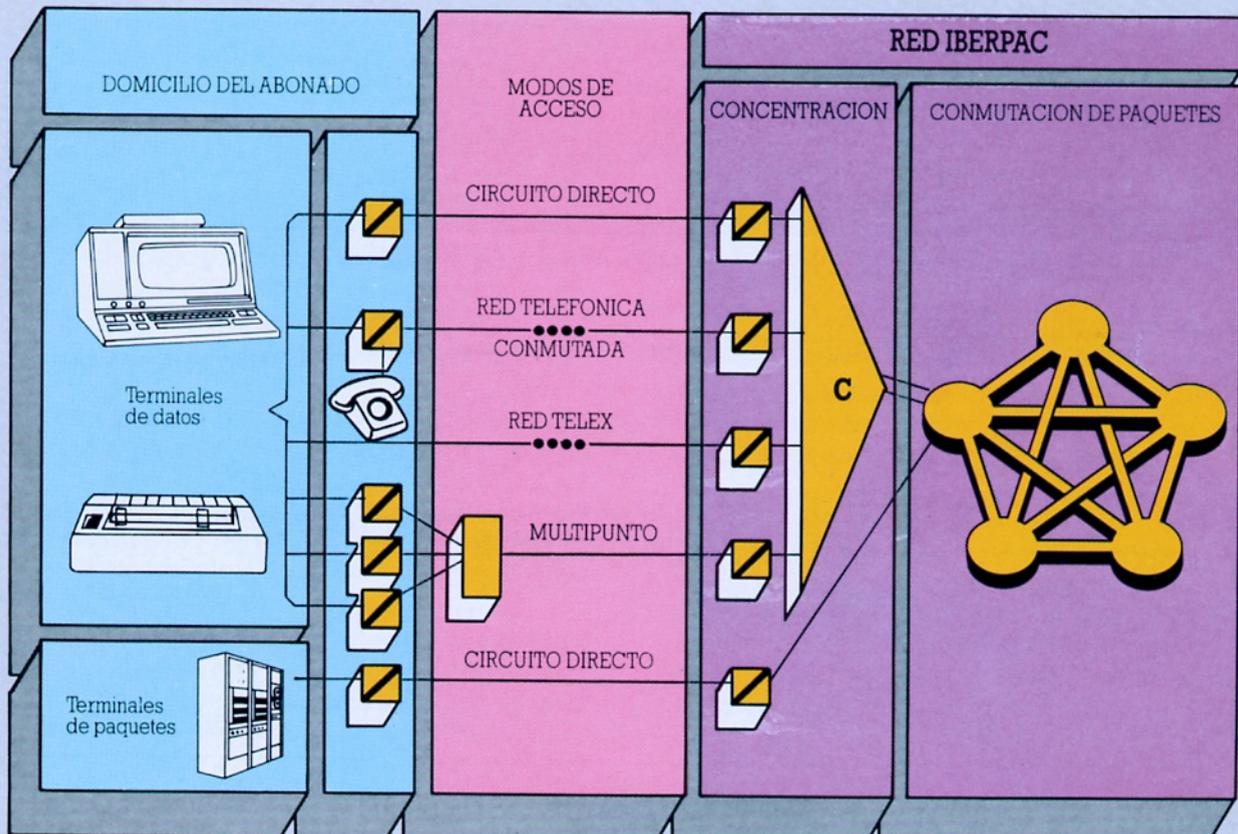
Equipos complementarios

Complementando a los circuitos propiamente dichos, el usuario dispone de los siguientes equipos destinados a las funciones de conversión de señales, control y multiplexaje facilitados por CTNE.

- **El Adaptador de Impulsos Telegráficos (AIT)** adapta los niveles de salidad V-24 de un terminal en otros aptos para ser transmitidos por el circuito de impulsos para acceso a la red de datos. Es aplicable a terminales asíncronos hasta 200 baudios.

- Los **Modems** son conversores de señal que adaptan las señales digitales tipo V-24 del terminal a otras de tipo analógico, aptas para ser transmitidas por los circuitos telefónicos de acceso a **IBERPAC**.

La gama de velocidades y facilidades ofrecidas es amplia y se ajustan a las Recomendaciones del CCITT



- Las **Unidades de Control**, utilizadas básicamente como complemento del modem para el acceso vía Red Telefónica Conmutada (RTC).
- Los **Bastidores**, bien para adaptadores de impulsos telegráficos o para modems, ofrecen al abonado una ordenación de los convertidores de señal, una centralización de las funciones de señalización y control y una estética acorde con las instalaciones teleinformáticas.

Son susceptibles de albergar modems de diversas velocidades de transmisión, incorporando todas las características técnicas de los equipos auxiliares de abonado: selección de velocidad, acceso a la red por modalidades punto a punto o RTC, visualización de bucles, etc.

- El **Multiplicador de Interfaz**, es un dispositivo de multiplaje del interfaz V-24 del CCITT entre un convertidor de señal (AIT o modem) y varios equipos terminales de datos localizados en una misma instalación de abonado. Se constituye así, sobre una conexión física única una conexión múltiple desde el punto de vista lógico, con identificativos de origen individualizados para cada uno de los terminales.
- **Multisistemas**, equipos privados de abonado, en los que, en algunos casos, es posible superponer las funciones de proceso del cliente, con las propias de la conexión múltiple mencionada anteriormente.

Velocidad bits/seg.	Recomendación CCITT	Transmisión	Modulación	Tipo de acceso
300	V-21	asíncrona	FSK	Directo o Red telefónica
600/1.200	V-23	asíncrona o síncrona	FSK	Directo o Red telefónica
1.200/2.400	V-26 y V-26 bis	síncrona	PFSK	Directo o Red telefónica
2.400/4.800	V-27 bis y V-27 ter	síncrona	PSK	Directo
2.400/4.800 7.200/9.600	V-29	síncrona	QAM	Directo

Estos modems pueden trabajar en dúplex a 4 hilos o en semidúplex a 2 hilos en circuitos directos.

Terminales en la Red IBERPAC



Básicamente existen dos tipos de terminales en cuanto al modo de operación de los mismos:

- **Terminales de paquetes**, capaces de enviar y recibir la información en modo paquete de acuerdo con los protocolos establecidos en la Red (RSAN o X-25).

Los terminales de paquetes han sido inicialmente los ordenadores de los Centros de Cálculo de Abonado (CCA), conectados a la Red por circuitos dedicados. Sin embargo, esta modalidad se está generalizando para su utilización por terminales sencillos conectados a cualquier punto de entrada a la Red.

- **Terminales de caracteres**, los cuales no tienen capacidad para trabajar en modo paquete. Para esta modalidad de terminales, **IBERPAC** dispone de la facilidad de ensamblado y desensamblado de paquetes, función que desarrolla el primer centro de

acceso a la Red segmentando y conformando la información, formateando los paquetes para la retransmisión a la dirección de destino.

Desde el punto de vista de los medios de comunicación usados para acceder a **IBERPAC**, tenemos:

- **Terminales permanentes**, conectados a Red mediante un circuito dedicado. Recomendable para aplicaciones especializadas, de alto tráfico.
- **Terminales conmutados**, acceden a la Red a través de las redes conmutadas telefónicas o télex. Esta modalidad de interfuncionamiento o interconexión de redes, es especialmente útil para aplicaciones de bajo tráfico. Por otra parte, amplía de forma importante las posibilidades de utilización de un terminal en diversas aplicaciones, tales como voz y datos, télex y datos, etc.

Interfaces de Usuario y Protocolos Utilizados

Se define como INTERFAZ al conjunto de reglas y convenios que gobiernan y controlan la interconexión entre estaciones a fin de intercambiar información y datos. El lenguaje de comunicaciones que posibilita la interacción entre sistemas informáticos en su sentido más amplio es lo que constituye el PROTOCOLO.

Un protocolo, por tanto, está completamente defi-

nido cuando se especifica su:

- **ORTOGRAFIA:** Reglas básicas para transferir señales y datos, es decir: formato y descripción de los campos que lo componen.
- **SEMANTICÁ:** Elementos de lenguaje adecuados.
- **SINTAXIS:** Secuencias legalizadas para iniciar, controlar y finalizar el flujo de los datos.

Interfaces de Usuario para Terminales de Paquetes

Los terminales de paquetes, es decir, los equipos capaces de formar, enviar y recibir paquetes, se incorporan a la Red Especial de Transmisión de Datos, siguiendo la normativa de uno de los dos tipos de interfaz de usuario que están definidos en las Especificaciones Funcionales de **IBERPAC**:

- **R.S.A.N.**
- **X-25.**

Ambas interfaces están basadas en la técnica de circuitos virtuales y están definidas con independencia del equipo que se conecte a la Red, lo cual supone que el equipo terminal debe de incorporar cierta capacidad de proceso y memoria para poder operar en la Red.

Interfaz R.S.A.N.

Esta interfaz fue desarrollada por C.T.N.E. y está operativa en **IBERPAC** desde su inauguración en noviembre de 1971. Por tanto, está avalada por muchos años de trabajo con diversos tipos de ordenadores que existen en el mercado y que diariamente transmiten a través de **IBERPAC** cientos de millones de caracteres de informaciones de todo tipo.

La interfaz R.S.A.N. a nivel físico se basa en las Recomendaciones de la serie V del C.C.I.T.T. A nivel de enlace, se trata de una interfaz multilínea en la que cada enlace funciona con procedimiento BSC semidúplex.

El lenguaje que permite establecer, mantener y liberar circuitos virtuales, destinados al intercambio de señalización y datos de usuario está definido en el PROTOCOLO DE CONTROL DE RED de la R.S.A.N.

El nivel estructural, donde se especifica la ORTOGRAFIA de la interfaz, proporciona, las reglas básicas para transferir señalización y datos, al definir la estructura y delimitar campos y sistemas de detección de errores de transmisión.

La ortografía de R.S.A.N. se ajusta al formato indicado en la figura.

La cabecera del paquete contiene información necesaria para:

- Identificación del paquete.
- Encaminamiento.
- Control de circuito.
- Tarificación.
- Estadísticas.

A nivel lógico, la SEMANTICA de la interfaz nos facilita los elementos del lenguaje adecuado para una correcta señalización y transferencia de datos, siendo éstos:

- Paquetes de control.
- Bloques de servicio.

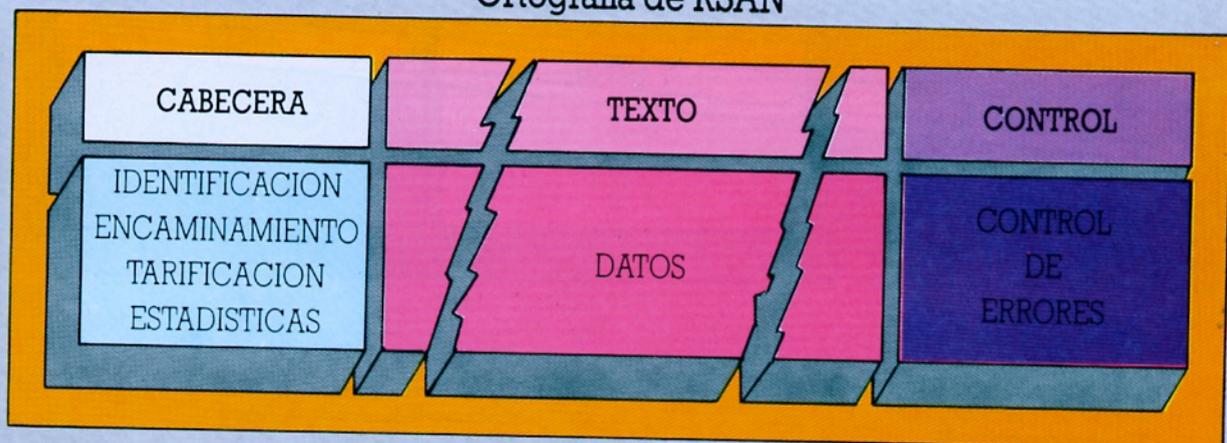
Los paquetes de control contienen información relativa a funciones internas de los centros de Red y de usuario, así como a los circuitos que componen el enlace.

Los bloques de servicio contienen información relativa al control de los terminales de caracteres, de forma que en ellos se especificará o una acción a tomar sobre un terminal o un informe de su estado.

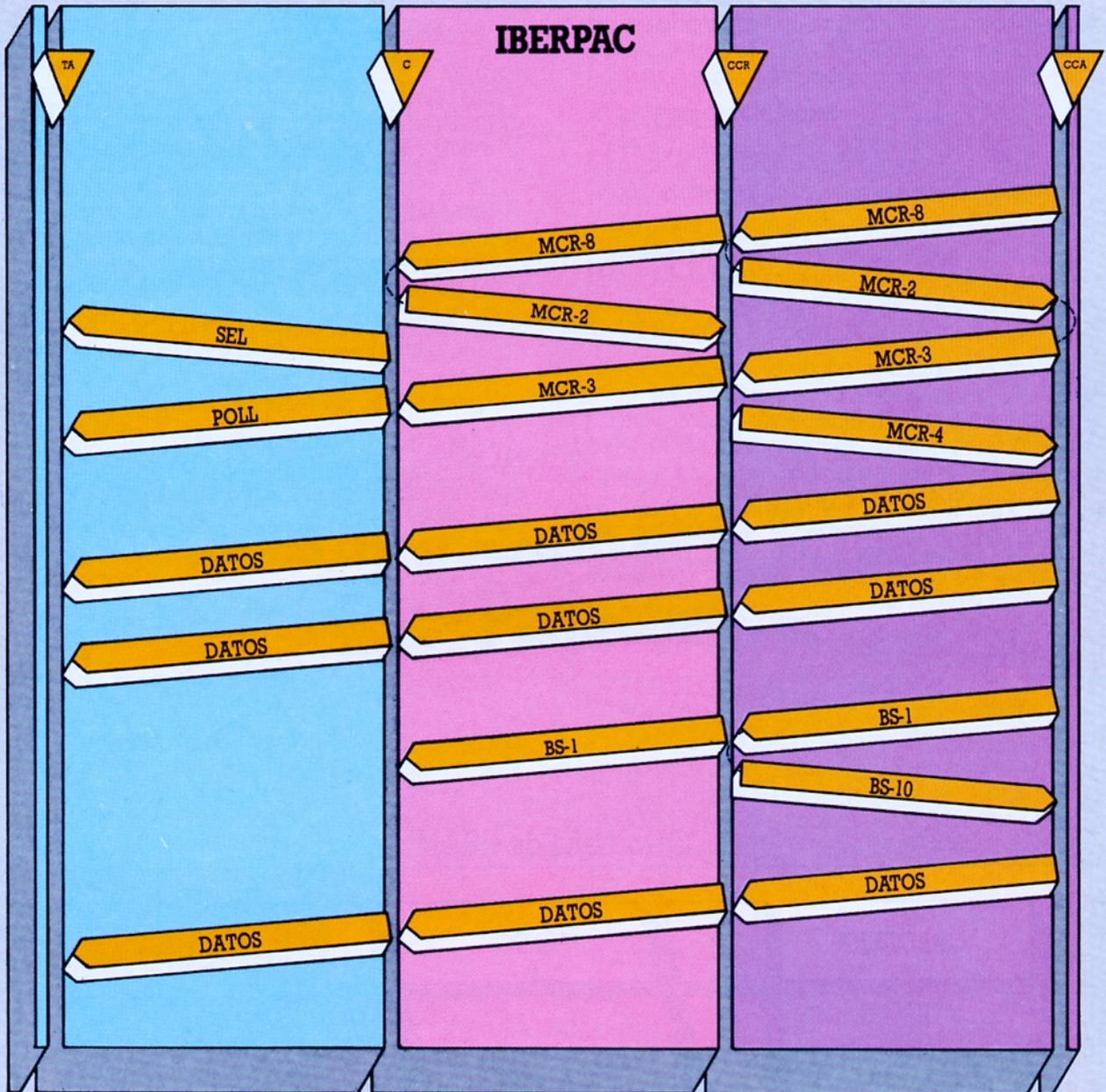
Por ser R.S.A.N. simétrica y proporcionar un control distribuido, los paquetes de control y los bloques de servicio podrán ser generados tanto por los centros de red como por los ordenadores de abonado.

En el nivel de procedimiento se especifica la SIN-TAXIS de la interfaz. Proporciona las secuencias legales de instrucciones y respuestas que han de sucederse entre estaciones para el intercambio correcto de datos.

Ortografía de RSAN



Ejemplo de Lógica Operativa en RSAN



BLOQUES DE SERVICIO:

- BS 1 - Apertura de un TA.
- BS 2 - Admisión de entrada desde un TA.
- BS 3 - Parada de entrada de un TA.
- BS 4 - Cierre de entrada de un TA.
- BS 5 - Interrogación sobre estado de un TA.
- BS 6 - Informe del estado de un TA.
- BS 7 - Cierre incondicional de un TA con opción de apertura inmediata.
- BS 8 - Informe.
- BS 9 - Informe de fallo de un TA.
- BS 10 - Aceptación.
- BS 11 - Actuación no efectuada.

MENSAJES DE CONTROL:

- MCR 0 - Comprobación de circuito.
- MCR 2 - Confirmación de reanudación de transmisión.
- MCR 3 - Apertura de un grupo de TA.
- MCR 4 - Aceptación.
- MCR 5 - Rechazo.
- MCR 6 - Informe de actividad de un centro de red.
- MCR 7 - Autocierre de CCA.
- MCR 8 - Informe de actividad de un CCA.
- MCR 9 - Informe de puesta fuera de servicio de un circuito del cual es maestro el CCA.
- MCR 11 - Necesidad de rearranque.
- MCR 13 - Informe de inactividad de un concentrador.
- MCR 14 - Informe de inactividad de un CCA.
- MCR 15 - Receptor no dispuesto.
- MCR 16 - Receptor dispuesto.

Interfaz X-25

Ante el interés despertado en diferentes países por la conmutación de paquetes, se ha desarrollado en el seno del C.C.I.T.T. y con muy activa participación de **C.T.N.E.**, la recomendación X-25: "Interfaz entre terminales que operan en modo paquete y redes públicas de datos de conmutación de paquetes"

El hecho de que se trate de una normativa internacional, permite que todas las redes públicas de datos por conmutación de paquetes, y entre ellas **IBERPAC**, la incorporen a sus especificaciones, ya que viene a resolver, a nivel mundial, la necesidad de estandarización de las conexiones a las redes públicas de conmutación de paquetes, de equipos in-

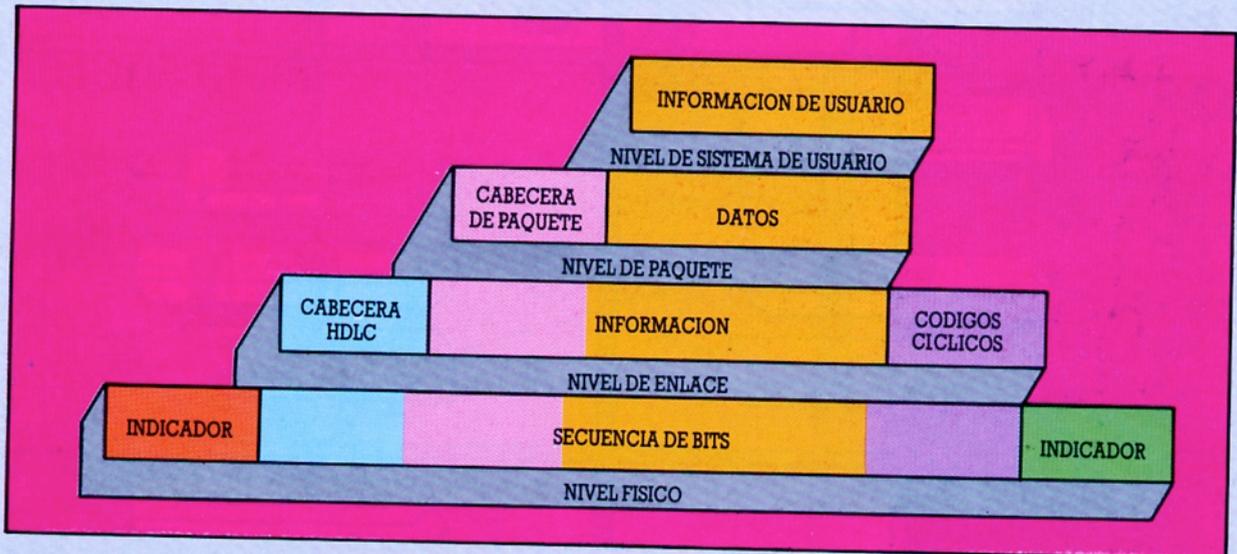
formáticos de todos los fabricantes, minimizando el esfuerzo de adaptación.

La X-25 a nivel físico se basa en la Recomendación X-21/X-21 bis del C.C.I.T.T. A nivel de enlace se trata de una interfaz unilínea con procedimiento HDLC, lo cual proporciona un alto rendimiento de los circuitos de transmisión de datos.

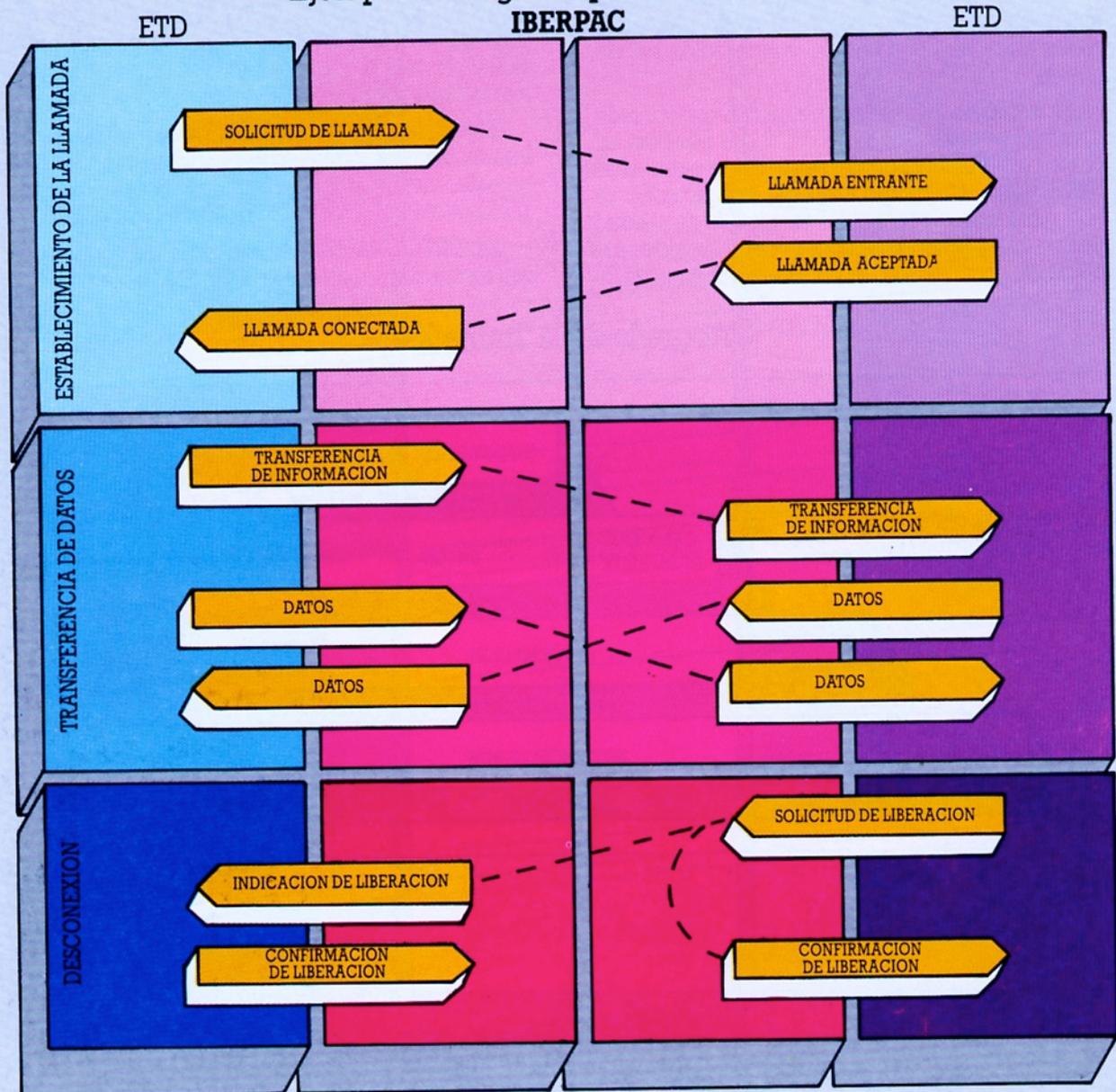
El lenguaje que permite establecer, mantener y liberar circuitos virtuales destinados al intercambio de señalización y datos de usuario, viene definido en X-25 por el **PROTOCOLO DE CONTROL DE RED**.

La **ORTOGRAFIA** del protocolo de control de red encaja dentro de la estructura de trama.

Ortografía de la Trama X-25



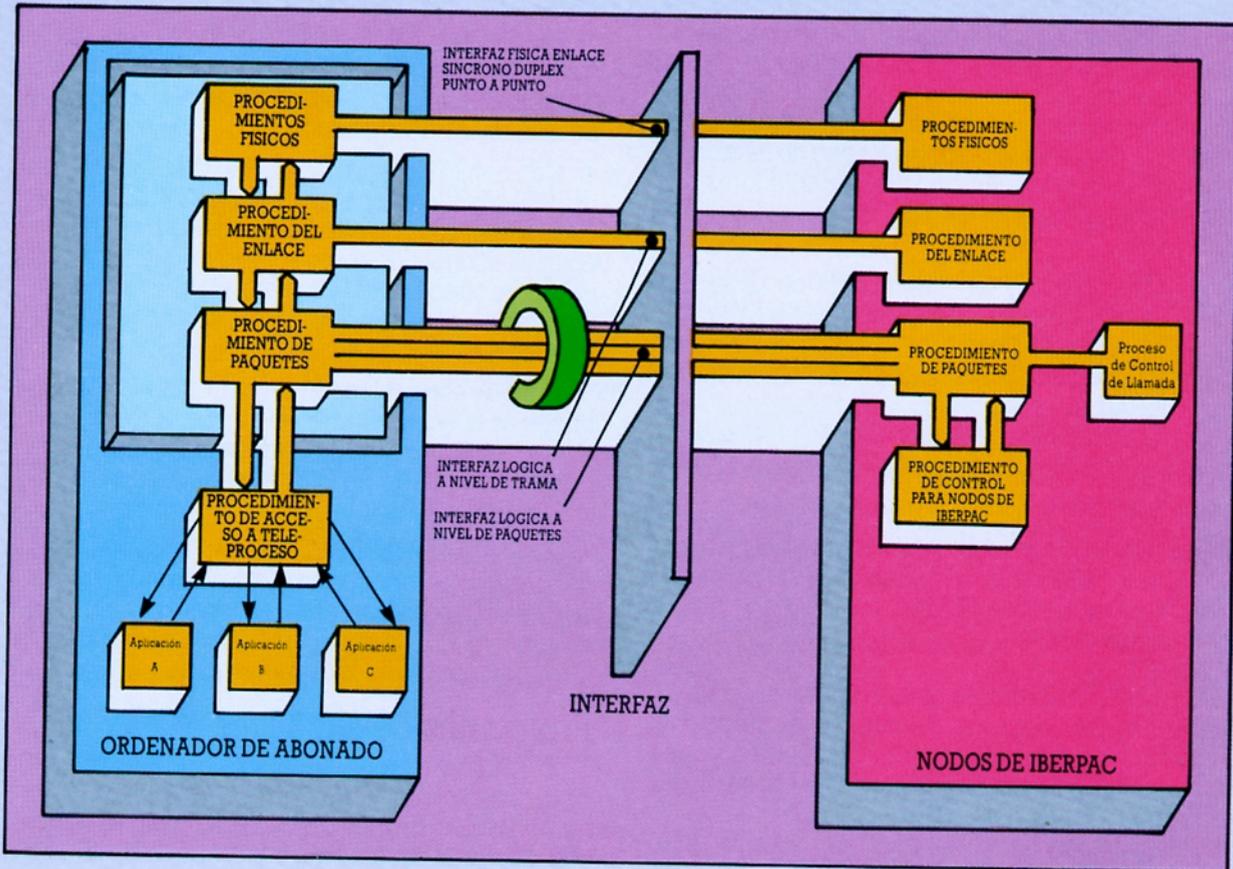
Ejemplo de Lógica Operativa en X-25



La SEMANTICA del protocolo de control de red está constituida por diversos tipos de paquetes que podemos clasificar en cuatro grupos funcionales:

- Establecimiento y liberación de llamadas.
- Datos e interrupciones.
- Reiniciación y control de flujo.
- Rearranque.

Estructura General de la Interfaz X-25 en IBERPAC



La SINTAXIS del protocolo de control de red nos define el procedimiento operativo del nivel de paquetes para el establecimiento de circuitos virtuales:

- Fase de establecimiento de la llamada.
- Fase de transferencia de información.
- Fase de liberación de la llamada.

Hemos de indicar que un abonado de circuito virtual permanente estará siempre en fase de transferencia de información.

Interfaces de Usuario para Terminales de Caracteres

IBERPAC permite la conexión de terminales cuyo modo de operación no sea el de paquetes. Estos terminales se conectan a los centros de acceso a la Red, en los que residen los programas de manejo de los distintos tipos de terminales soportados por la Red. Estos conversores de protocolo, que adaptan a las redes de paquetes los terminales que no funcionan en modo de paquete son los Desensambladores-Ensambladores de Paquetes (DEP) y sus funciones básicas son:

- Ensamblado y desensamblado de paquetes de acuerdo con los formatos de Red y terminal respectivamente.
- Intercambio de información de control con el terminal.
- Control lógico del terminal.

Podemos relacionar los terminales de caracteres soportados por la Red en los siguientes tipos:

- Terminales asíncronos con interrogación secuencial por parte de la Red. Disponen de memoria para almacenar la información a transmitir hasta el momento en que reciban la señal de interrogación.
- Terminales asíncronos que trabajan en contención. Pueden disponer de memoria o carecer de ella y transmitir sus bloques de información sin esperar señal alguna de interrogación por parte de la Red.
- Teleimpresores, caso particular del anterior, pero con personalidad propia.
- Terminales síncronos con interrogación secuencial.

Es necesario señalar que dentro de cada uno de estos tipos están trabajando en **IBERPAC** terminales

de marcas distintas y con protocolos bastante heterogéneos.

Con la interfaz X-28 del C.C.I.T.T. se normaliza la conexión de teleimpresores a redes de conmutación de paquetes, con las características del DEP que se definen en la Recomendación X-3.

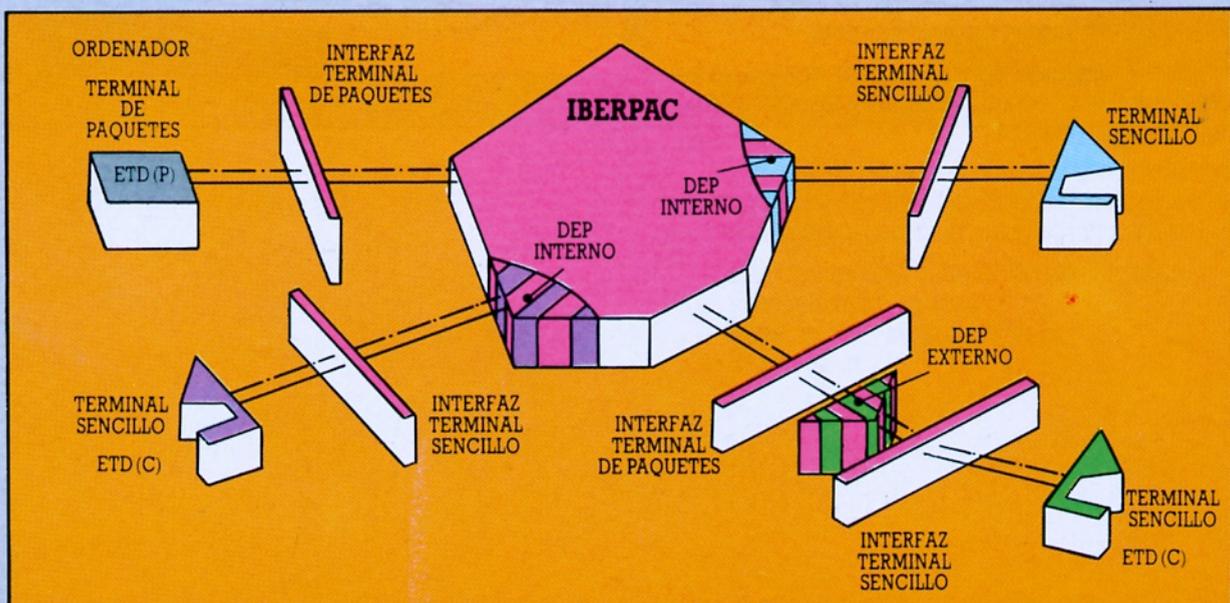
Con objeto de evitar una excesiva proliferación de diferentes interfaces de usuario, **C.T.N.E.** ha llegado a acuerdos con las casas suministradoras de equipos informáticos para conseguir que los terminales que ofrecen a sus clientes para conectarse a la Red operen conforme a las interfaces normalizadas por **C.T.N.E.**

Fruto de ello es el soporte en la Red de terminales síncronos a velocidad de 600, 1.200, 2.400 ó 4.800 bit/seg. que operan en procedimiento Modo Normal de Respuesta del protocolo de control de línea de alto nivel (HDLC).

Ello permite a **IBERPAC** abordar la problemática de conexión de terminales de caracteres en la década de los 80 con un nivel de normalización y por tanto de economía, de tiempos y esfuerzos, muy superior al que fue posible en la década anterior.

Protocolos de alto nivel

C.T.N.E. participa activamente en el nuevo período de estudio que se abre en el C.C.I.T.T. con el fin de normalizar niveles de protocolo más elevados que los establecidos a nivel transporte (X-25 para acceso a Red y X-75 para comunicación entre nodos e interconexión con redes de otros países). Asimismo, se seguirá con la máxima atención todo lo relativo a la normalización definitiva de los terminales modo trama.



Ventajas Relevantantes de la Red

IBERPAC es la interfaz física y lógica entre el Centro de Cálculo de Abonado y sus terminales remotos, ya que actúa como sistema frontal de comunicaciones, facilitando al ordenador de abonado un medio fácil, seguro y económico para el soporte de sus terminales.

Los controladores de líneas y manejadores que en una red privada estarían en el ordenador central de abonado, los incorpora **IBERPAC** en sus concentradores beneficiándose, por tanto, el abonado del material y logicial (hardware-software) de comunicaciones de la Red.

Las principales ventajas de **IBERPAC** se centran en las funciones que realizan los ordenadores de comunicaciones de los centros de Red con los terminales de abonado, lo cual se traduce en una sustancial descarga del Centro de Cálculo de Abonado: inserción y eliminación de caracteres de sincronización, tratamiento de interrupciones, tratamiento físico y lógico del procedimiento de control de línea, polling de terminales, control de errores, conocimiento de fallos lógicos o de transmisión de líneas y terminales (detección, recuperación y mantenimiento), manejo de colas, gestión de buffers, tratamiento de circuitos multipunto, etc.

Como consecuencia de lo anterior, la Red está diseñada y dimensionada de tal forma que ofrece a sus usuarios las siguientes características, todas ellas muy importantes desde un punto de vista práctico:

- **Encaminamiento alternativo.** Cada Centro de Conmutación está conectado al menos a dos o más para facilitar el direccionamiento alternativo de la información entre ellos.
- **Transparencia.** Toda la información transportada por la Red se transmite de modo transparente, es decir, sin modificar su contenido.
- **Tiempo de respuesta.** El tiempo de respuesta en **IBERPAC**, entendido como el doble del tiempo de tránsito, es inferior a 2 segundos para el 95% de las transacciones y de 1 segundo para el 86%.
- **Seguridad.** Los paquetes están protegidos de posibles errores de interpretación o encaminamiento mediante la información contenida en su cabecera.

- **Fiabilidad.** Todos los centros de concentración y conmutación de la Red están duplicados, con entrada automática de los elementos de reserva al detectarse un fallo en los centros operativos.
- **Detección de errores.** La estructura interna de la Red realiza control de errores cíclico en el transporte de paquetes de información y el control de errores específico de cada terminal en el área de acceso a la Red.

Las características aquí expuestas hacen que **IBERPAC** ofrezca entre otras las siguientes ventajas adicionales:

- Reducción del número de circuitos y equipos de multiplexación y conexión del ordenador de abonado.
- Menor coste de transmisión por optimizar la utilización de recursos.
- Simplificación del logicial de comunicaciones.
- Aumento de la potencia neta (thruput) del ordenador.
- Mayor efectividad y calidad de servicio con una tasa de errores inapreciable.
- Seguros medios de transmisión con mantenimiento remoto de averías.
- Flexibilidad en cuanto a la implantación de nuevos servicios.
- Cobertura de comunicaciones nacional e internacional.
- Compatibilidad entre terminales de distintas marcas, modelos y velocidades.
- Facilidad en la ampliación de terminales y aplicaciones funcionales del abonado.
- Interfuncionamiento con la red automática conmutada telefónica y la red télex.
- Interconexión con los servicios públicos internacionales de transmisión de datos.

Asimismo, en el capítulo de tarificación encontramos las grandes ventajas de la conmutación de paquetes en lo relativo a la tarificación por volumen, el tráfico independiente de la distancia y la tarificación regresiva, así como cuota de abono independiente de la situación geográfica del terminal.

Servicios

IBERPAC, tanto en RSAN como en X-25, ofrece los siguientes servicios básicos de transporte, con arreglo a los procedimientos de interfaz incorporados a la misma:

- Circuitos virtuales permanentes.
- Circuitos virtuales conmutados.

Se define el circuito virtual como aquella relación lógica establecida por la red entre dos abonados correspondientes, que emula las facilidades de un circuito real.

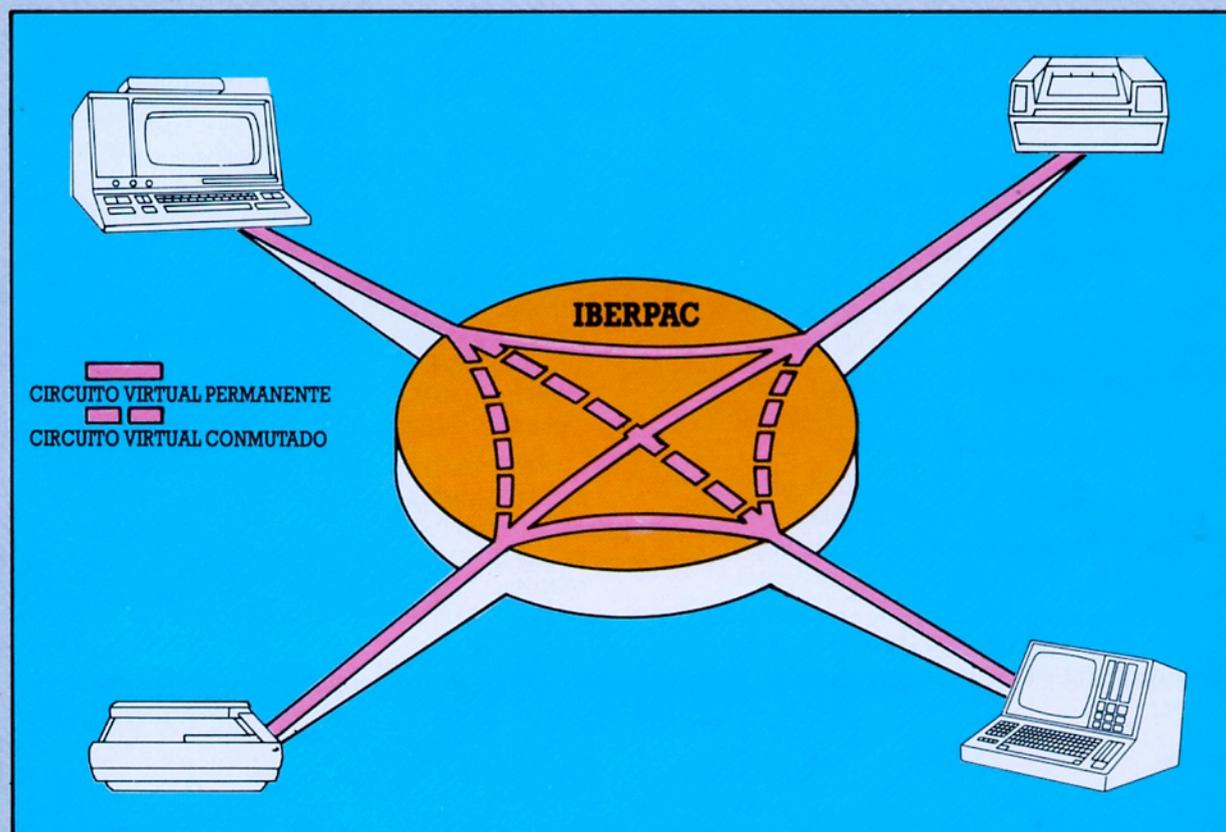
Es, por tanto, una asociación bidireccional entre un par de estaciones que permite el intercambio de datos en ambos sentidos y proporciona el adecuado multiplexaje dinámico en el transporte de información por la red.

Las características de los circuitos virtuales son:

- Conservación del orden secuencial de los paquetes.
- Control de flujo, de modo que, aplicado selectivamente a cada circuito virtual, regula el ritmo de aceptación de los paquetes en función de la progresión de los paquetes precedentes.
- Acceso multicanal, que permite a un equipo de abonado conectado a la red por un solo circuito físico, comunicarse simultáneamente con varios terminales a la vez estableciendo diferentes circuitos virtuales.

El circuito virtual permanente es una facilidad de comunicación establecida de manera fija y permanente entre la red y el abonado.

El circuito virtual conmutado es una facilidad de comunicación que se establece o libera a petición de una cualquiera de las estaciones.



Facilidades Opcionales

IBERPAC cuenta con una serie de facilidades de modo que los abonados mantengan, dentro de la Red, el control y gestión de sus sistemas de teleproceso como si de subredes virtuales de uso privado se tratase. Existen dos tipos de facilidades en la Red **IBERPAC**.

- Facilidades que se suscriben a los usuarios una única vez, cuando se contrata la conexión a la Red.
- Facilidades que pueden solicitarse en el momento de la llamada virtual a la Red.

Las facilidades opcionales que **IBERPAC** permite son:

- Canal lógico unidireccional saliente.
- Prohibición de llamadas salientes.
- Prohibición de llamadas entrantes.
- Grupo cerrado de usuarios.
- Grupo cerrado de usuario con acceso de salida.
- Grupo cerrado de usuario con acceso de entrada.
- Prohibición de llamadas salientes de un grupo cerrado de usuarios.
- Prohibición de llamadas entrantes dentro de un grupo cerrado de usuarios.
- Aceptación de cobro revertido.
- Aceptación de selección rápida.
- Selección rápida.
- Elección de los parámetros de control de flujo.
- Canal lógico unidireccional saliente.

Aplicaciones de IBERPAC

El campo de acción de **IBERPAC** de la C.T.N.E. es tan amplio como la propia teleinformática, sirviendo de soporte de comunicaciones para sistemas de teleproceso, tales como:

- Transacciones en tiempo real (real time).
- Conversaciones en tiempo compartido (time sharing).
- Tratamiento remoto de lotes (remote batch).
- Almacenamiento y retransmisión (store and forward).

Con estos sistemas de proceso, las aplicaciones teleinformáticas que ofrece la Red son variadas, dependiendo de la privacidad o universalidad del acceso a los ordenadores; las aplicaciones en la Red se clasifican fundamentalmente en:

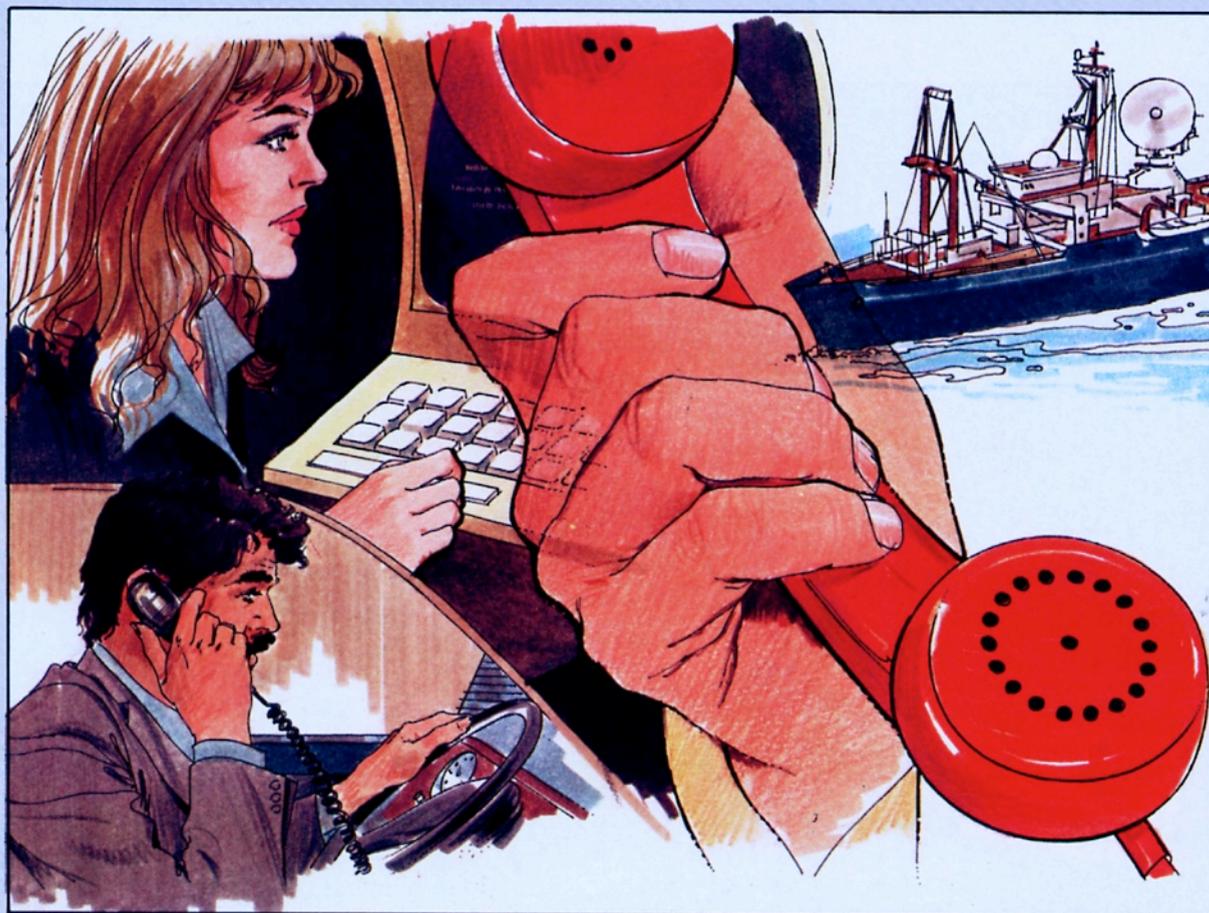
- **Aplicaciones privadas.** Pertenecen a organizaciones que se conectan a la Red para su propia utilidad. Dentro de estas aplicaciones existen organi-

zaciones que permiten conectar con un ordenador desde varios terminales formando grupos cerrados.

- **Aplicaciones públicas.** Corresponden a los Servicios Añadidos a la Red, con carácter público y recomendados por el CCITT a las Administraciones de Telecomunicación, con el fin de atender las necesidades básicas de interés nacional en cuanto a servicios públicos se refiere (Videotex, Datafax, Teletex, etc.).

Se trata, pues, de un verdadero servicio público o supermercado electrónico de los servicios teleinformáticos, que la iniciativa privada presta a través de la red pública de datos del país.

Existe un nivel intermedio que aun siendo los ordenadores privados, estos amplían su campo de acción, trabajando cara al público y utilizando la Red en régimen abierto.



Interconexión de Redes Públicas

En España, las redes públicas de telecomunicación especializadas en función del tipo de información o servicio que facilitan son, básicamente, la Red Télex de la Dirección General de Correos y Telecomunicación, la Red Telefónica Conmutada y la Red **IBERPAC** de **C.T.N.E.**

La interconexión de estas redes, inaugurada en 1980, representa un importante paso para el desarrollo de la Telemática española y permitirá una progresiva intercomunicación entre todos los equipos pertenecientes a dichas redes públicas.

Los objetivos básicos marcados al interconectar estas redes han sido:

- Complementar las posibilidades de una red determinada con las que faciliten las restantes redes, en cuanto a velocidades de transmisión, inteligencia y memoria, ubicuidad, niveles de tarifas, etc.
- Posibilitar la implantación de nuevos servicios públicos con tarifas reducidas y cobertura nacional.
- Lograr que un abonado, desde un terminal conectado a una red determinada, tenga acceso a los terminales, ordenadores, servicios y aplicaciones de otras redes, evitando de este modo duplicidad de conexiones y, en consecuencia, gastos al abonado.

La filosofía de interconexión de redes se extiende evidentemente no sólo a la propia comunicación de

redes, sino también a los servicios que ellas facilitan: ejemplo claro de esto son los Servicios Añadidos de **IBERPAC**: Servicio Público de Conmutación de Mensajes de la DGCT (SPCM), Videotex, Facsímil, Teletex, Acceso a Bases de Datos, etc.

Además, con la interconexión Télex-**IBERPAC** se ha superado la dicotomía entre datos y mensajes, pudiendo cursarse tráfico según los siguientes esquemas:

- **Terminal télex a terminal télex**, vía Centro de Servicio Añadido del SPCM, con la que se ve enriquecida esta comunicación con todas las opciones que aporta el SPCM: red abierta, grupos cerrados, direccionamiento múltiple, destinos alternativos, recuperación de mensajes, archivo, anulación de textos, etc.
- **Terminal télex o terminal SPCM** con las mismas posibilidades que en la modalidad télex-télex vía **IBERPAC**, facilitando la intercomunicación entre terminales de distintos códigos y velocidades.
- **Terminales télex o SPCM a ordenadores (CCA) de IBERPAC y viceversa.**

La interconexión de la Red Telefónica Automática Conmutada con **IBERPAC** permitirá la intercomunicación de terminales conectados a la primera con los de la Red Télex y SPCM a través de **IBERPAC**.

ORDENADORES DE ABONADO

BANCOS DE DATOS PUBLICOS

TERMINAL DE DATOS

DATAFONO

VIDEOTEX

RED TELEFONICA

TELEFONO

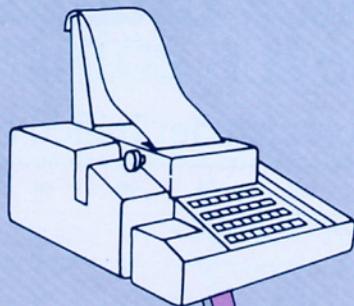
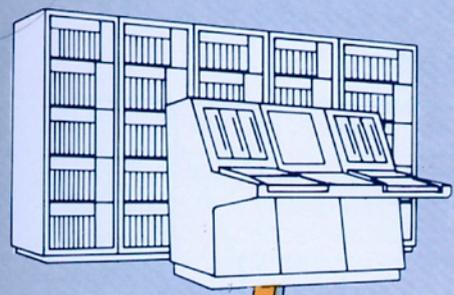
TERMINAL DE DATOS

FACSIMIL

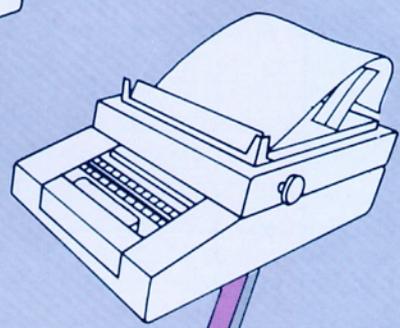
ALARMAS

ORDENADORES DE ABONADO

ORDENADOR DE SERVICIOS AÑADIDOS

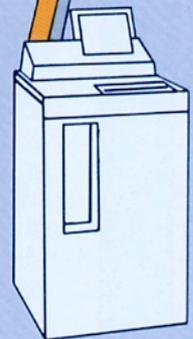


TERMINALES TELEX

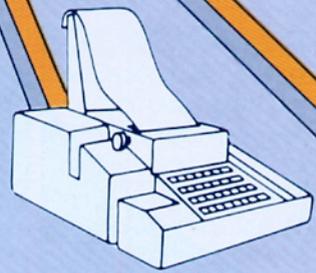


**RED
IBERPAC**

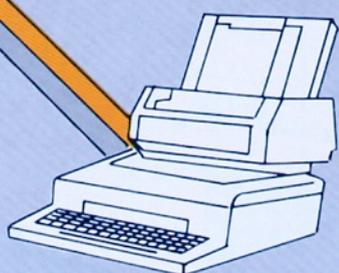
**RED
TELEX**



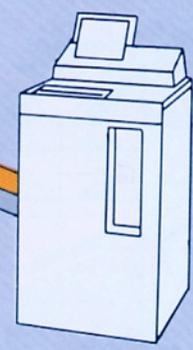
FACSIMIL



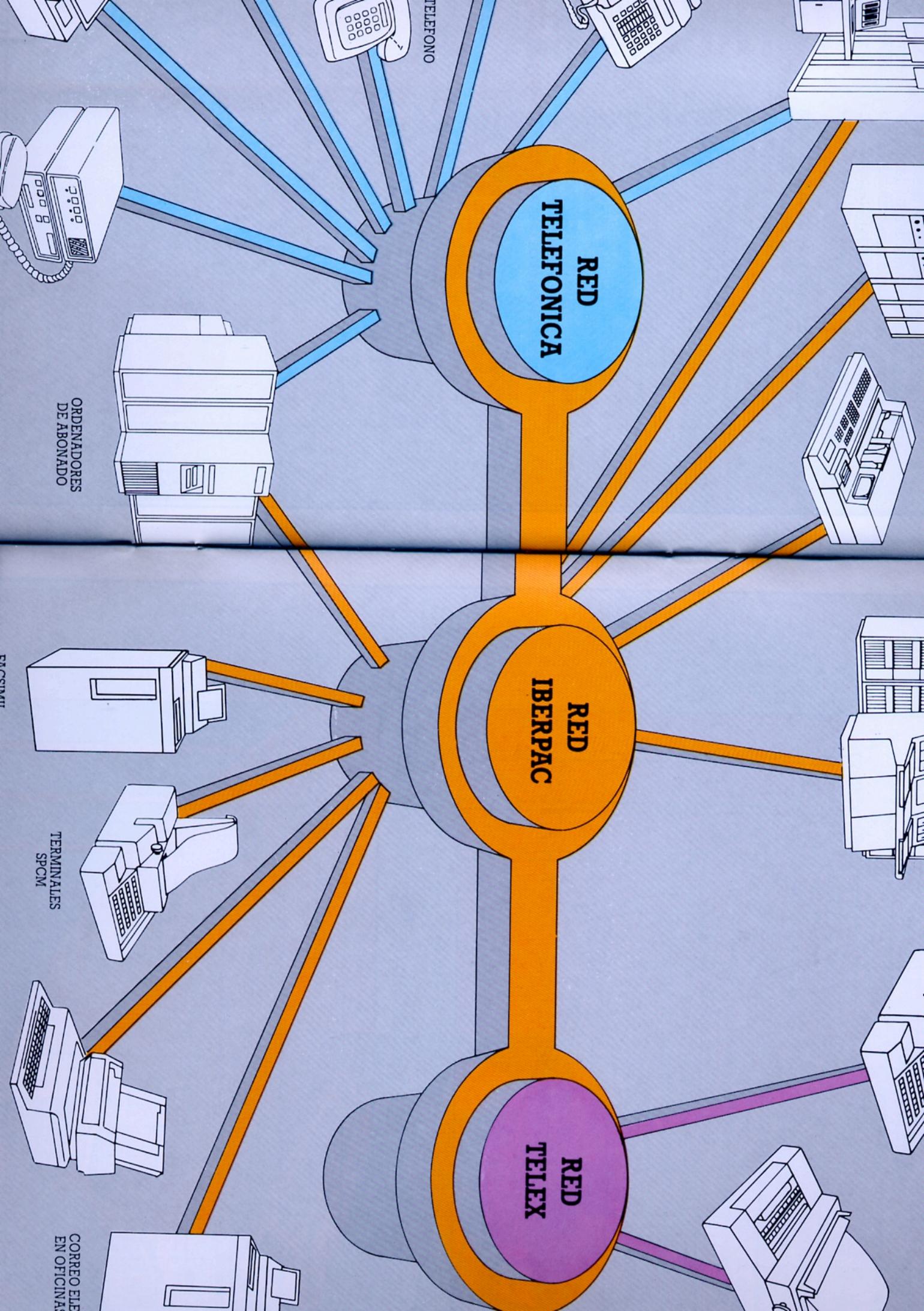
TERMINALES SPCM



TELETEX



CORREO ELECTRONICO EN OFICINAS PUBLICAS



**RED
TELEFONICA**

**RED
IBERPAC**

**RED
TELEX**

TELEFONO

ORDENADORES
DE ABONADO

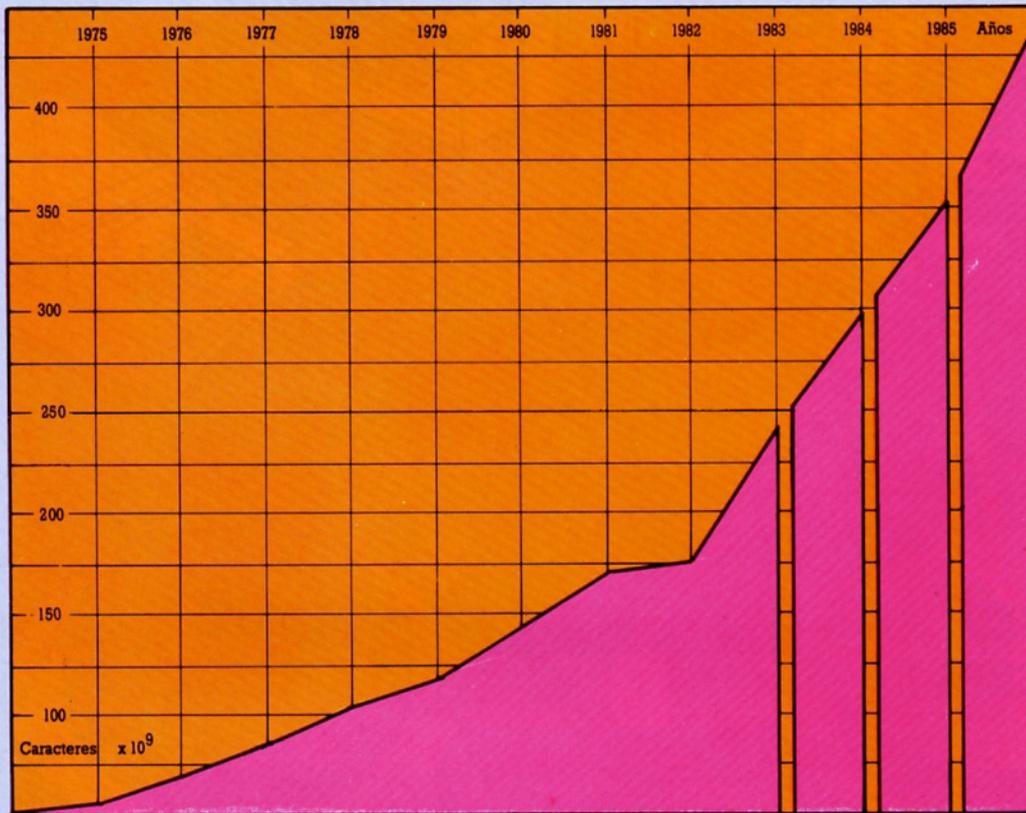
TERMINALES
SPCM

CORREO ELECTRONICO
EN OFICINAS

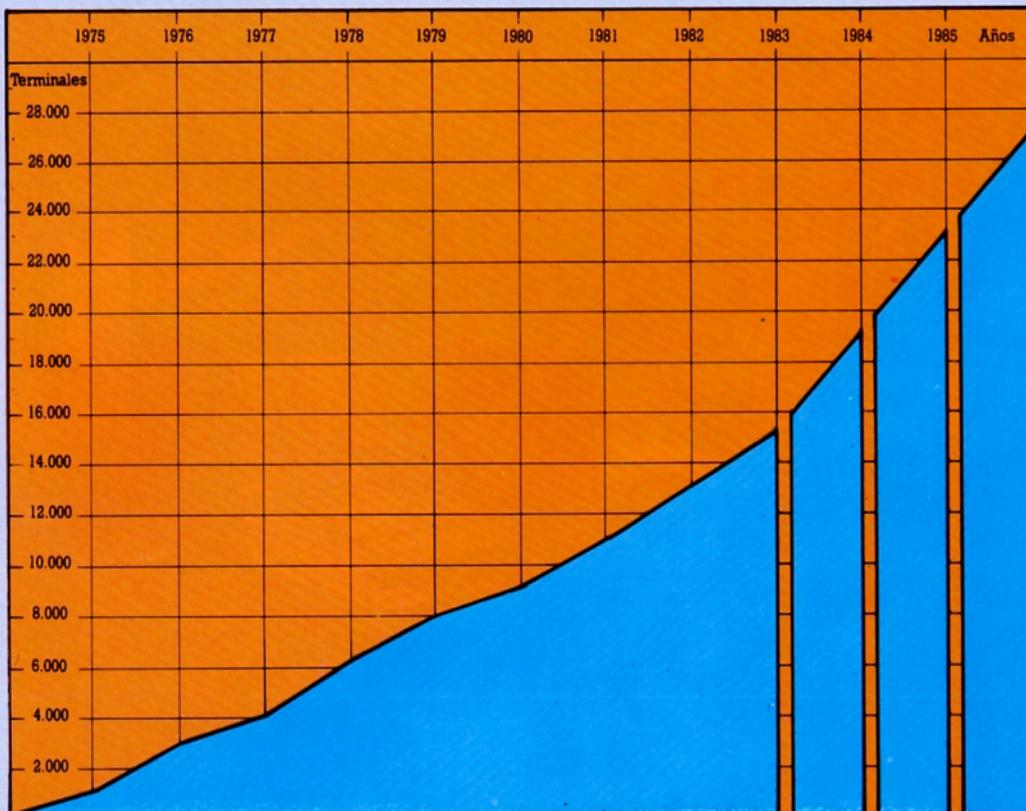
EXCIVATI

Datos Estadísticos

Evolución del Tráfico en IBERPAC



Evolución y Previsiones del Número de Terminales en IBERPAC



Servicios Añadidos a Red IBERPAC

Basándose en la utilización de **IBERPAC**, se están desarrollando nuevas aplicaciones públicas, creando nuevos servicios y ampliando o mejorando los ya existentes, estimulando el desarrollo de equipos terminales sencillos que hagan asequible la teleinformática al mayor número posible de usuarios.

De este modo, **C.T.N.E.** incrementa el valor social de su Red cubriendo sus servicios todo el territorio nacional y abarcando la mayor cantidad de usuarios con poca o ninguna experiencia teleinformática.

Estas aplicaciones públicas son consideradas como Servicios Añadidos a la Red **IBERPAC**, pues se apoyan en los Centros de Servicios Añadidos que usan la Red, a la que están conectados, como red de transporte, siendo las más importantes:

- Servicio Público de Conmutación de Mensajes (SPCM).
- Servicio Teletex.
- Servicio Datafax.
- Servicio Videotex.
- Servicio de Transferencia Electrónica de Fondos.
- Servicio de Cálculo Remoto y Tiempo Compartido.

• Servicio Público de Conmutación de Mensajes (SPCM).

Este servicio permite el intercambio de información en forma de mensajes usando la tecnología de interconexión terminal-terminal.

Ofrece intercomunicación entre terminales asíncronos de baja velocidad realizando cambio de código y velocidad de transmisión, prioridad de mensajes, direccionamiento múltiple de destinos, recuperación histórica de mensajes, existencia de grupos cerrados de usuario, etc. Por otra parte, facilita la comunicación de abonados Télex con abonados SPCM, como consecuencia de la interconexión de la Red Télex con **IBERPAC**. Asimismo, se establece el servicio abierto con posibilidades de intercomunicación entre entidades jurídicamente diferentes y el acceso de los abonados SPCM y Télex a los ordenadores conectados a **IBERPAC**.

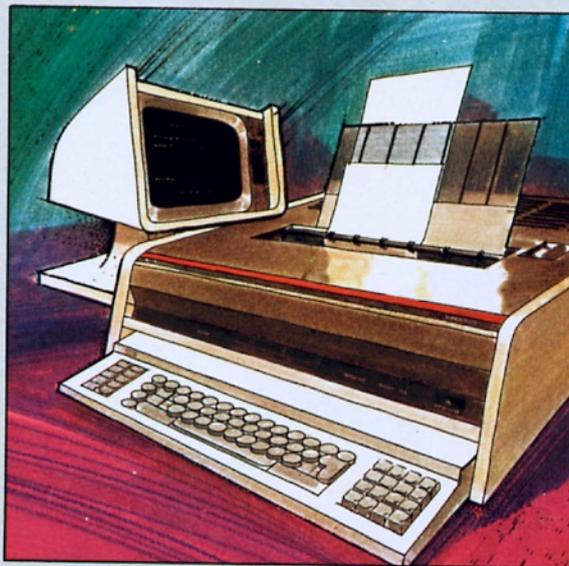
Desde el 1 de enero de 1980, este servicio es prestado por la Dirección General de Correos y Telecomunicación apoyado en **IBERPAC** de la Compañía Telefónica Nacional de España.

• Servicio Teletex

El Servicio Público Teletex facilitará la transmisión de textos alfanuméricos a través de **IBERPAC** entre terminales, de manera que el extremo receptor obtenga un texto idéntico al enviado por el emisor respecto a su contenido, presentación y formato.

El terminal reúne las funciones de máquina de escribir, procesador de textos y teleimpresor. La transmisión del texto entre terminales se efectúa de memoria a memoria con el fin de no interrumpir el trabajo en modo local.

Este servicio se ofrece en modo de explotación permanente, automático y en régimen de red abierta con posibilidad de constituir grupos cerrados. Tiene cobertura nacional e internacional. Los servicios Teletex y Télex permitirán su interfuncionamiento en ambos sentidos.

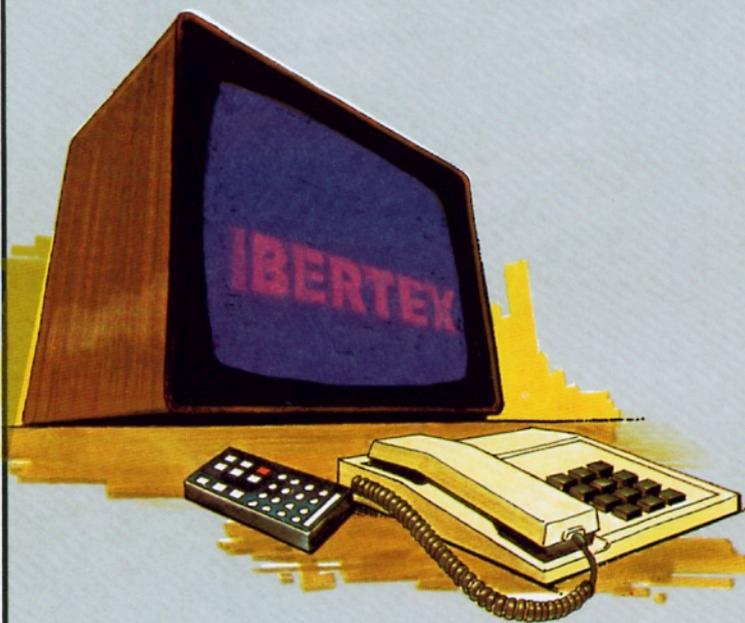
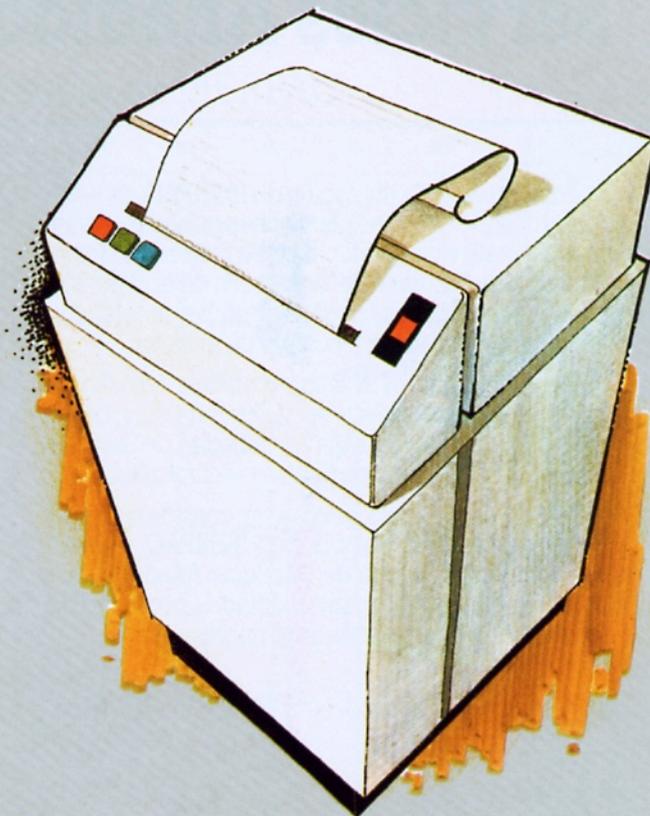


• Servicio Datafax

Este servicio posibilita la transmisión de textos de cualquier tipo, alfanuméricos o gráficos, a través de **IBERPAC** entre terminales facsímiles especializados para redes de datos.

Además de la función básica de la transmisión, proporciona otras de gran interés, tales como: multi-destino, buzón de correos, grupos cerrados de usuario, destinos alternativos, etc.

La interconexión de redes, junto con la facilidad de conversión, por los terminales, de códigos binarios a imagen facsímil, permitirá un cierto nivel de compatibilidad con servicios Télex, SPCM y Teletex.



• Servicio Videotex

El Videotex es un sistema versátil que utilizando el teléfono y un televisor, convenientemente adaptado, permite a cualquier usuario solicitar las siguientes modalidades de servicios públicos teleinformáticos a través de **IBERPAC**.

- Acceso y recuperación de información de bases de datos en general.
- Resolución de problemas de cálculo y administrativos.
- Gestión de operaciones comerciales.
- Enseñanza asistida por ordenador, etc.

La C.T.N.E. ha dispuesto un Centro de Información con un logicial desarrollado con este fin para almacenamiento de las bases de datos. Otros ordenadores de entidades privadas podrán ofrecer servicios complementarios, realizando C.T.N.E. el encaminamiento o conmutación de las consultas.

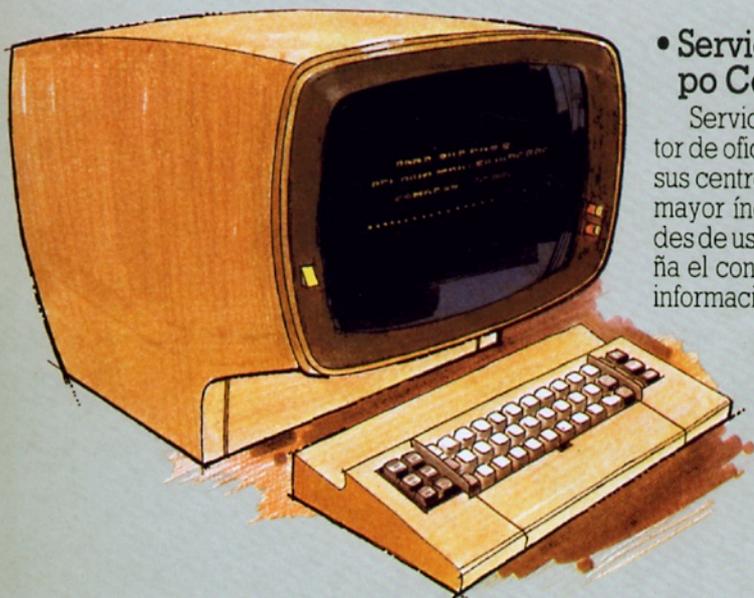
Los accesos a los centros de información se realizan por medio de la Red Automática convencional de voz a través de **IBERPAC**, actuando como terminal de pantalla el propio televisor. Será posible el intercambio de mensajes con terminales telex y SPCM.

- **Servicio de Transferencia Electrónica de Fondos.**

Se basa este servicio adicional de **IBERPAC** en la utilización del terminal Datáfono, constituido por un teléfono común que incorpora un lector de bandas magnéticas de tarjetas de crédito, posibilitado para transmitir y recibir datos y complementado con una impresora de caracteres alfanuméricos.

Su campo de aplicación se centra en operaciones en puntos de venta y oficinas bancarias, los cuales acceden a través de la Red a ordenadores de centros de proceso de datos de instituciones financieras permitiendo la conformidad y correspondiente cargo en la cuenta del cliente por el importe de la compra efectuada.

La extrapolación de estas posibilidades lleva al concepto de Transferencia Electrónica de Fondos y la aparición del dinero electrónico.



- **Servicio de Cálculo Remoto y Tiempo Compartido.**

Servicio ofrecido por cualquier empresa del sector de oficinas de servicios informáticos que conecte sus centros de cálculo a la Red, consiguiendo así un mayor índice de cobertura geográfica que con redes de uso privado. Se lleva así a la práctica en España el concepto de supermercado electrónico de la información.

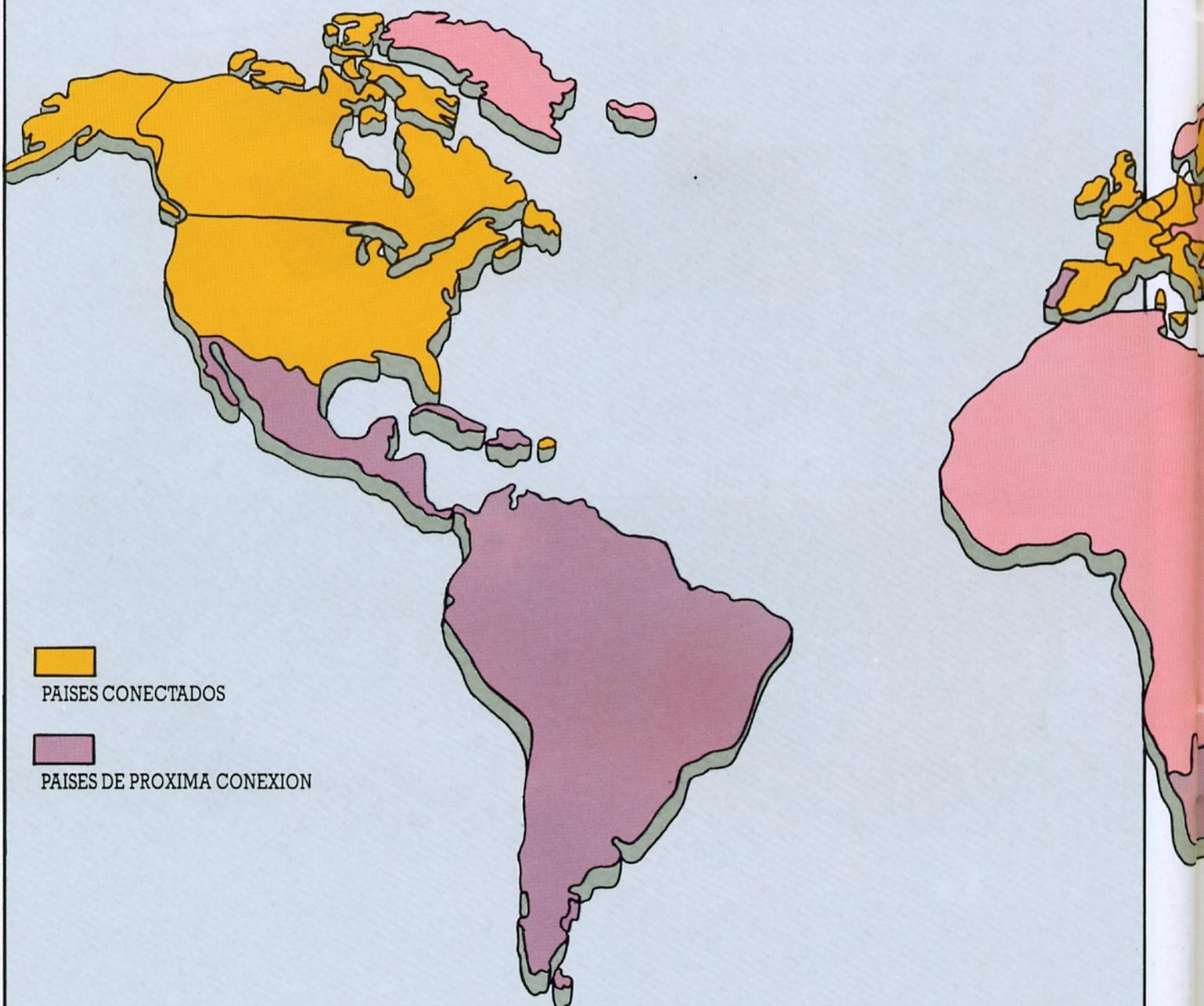
Acceso Internacional

La red **IBERPAC** está interconectada con las redes de Datos de otros países a través del Nodo Internacional de datos de **C.T.N.E.**

Esta interconexión ofrece acceso a una gran variedad de aplicaciones telemáticas, permitiendo a los usuarios nacionales utilizar ordenadores conectados a redes de datos extranjeros, así como a los ter-

minales de otros países usuarios de estas redes establecer comunicación con los ordenadores conectados a la red española **IBERPAC**.

Los terminales conectados a la red **IBERPAC** pueden acceder al servicio internacional utilizando todas las facilidades que ésta le ofrece y sin cambio alguno en sus procedimientos de comunicación.



PAISES CONECTADOS

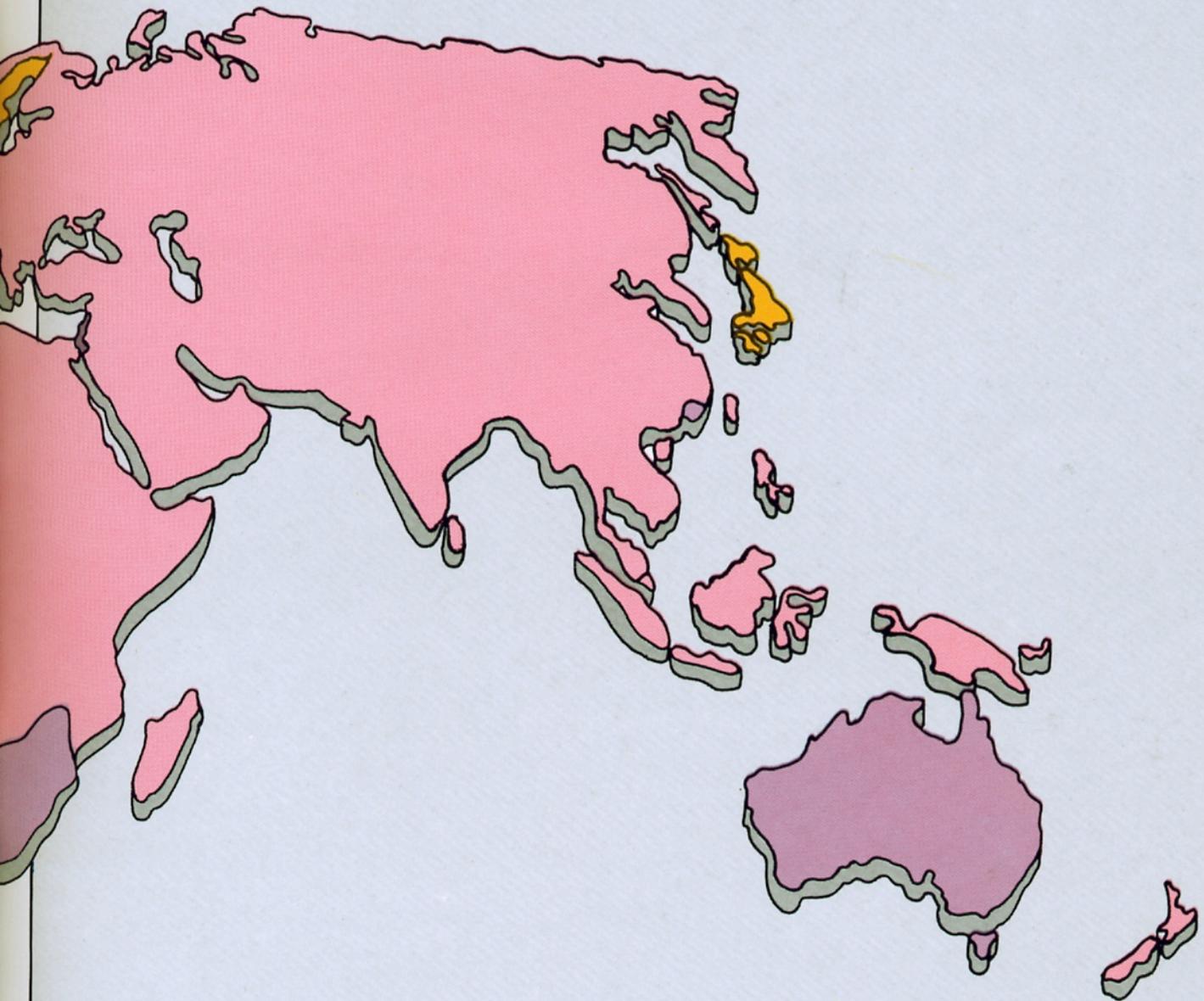
PAISES DE PROXIMA CONEXION

Puede efectuarse la conexión con los siguientes países:

Alemania.
Austria.
Bélgica.
Canadá.
Estados Unidos.
Francia.
Gran Bretaña.

Holanda.
Irlanda.
Italia.
Japón.
Puerto Rico.
Suecia.
Suiza.

Está prevista la conexión en un futuro próximo con Portugal, Australia, Israel, Singapur, Sudáfrica, Hong-Kong y países iberoamericanos.



Compañía Telefónica Nacional de España
Departamento Comercial de Telemática
Avda. Brasil, 17. Madrid-20. España

P-37 8309