



BOLETIN DEL PROGRAMA DE INTERCONEXION
DE RECURSOS INFORMATICOS

IRIS



LA FUTURA CULTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES/COSINE, UN PROYECTO DEL PROGRAMA EUREKA/EL PROYECTO

VIDEOTEX DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA/RED INFORMÁTICA EN ZARAGOZA: PROYECTO REDIEZ



Sumario

Tribuna

La futura cultura de las telecomunicaciones/
A. Hernández

3

Noticias

5

Enfoques

COSINE, un proyecto del programa Eureka/
E. Berrojalviz

6

Transferencia, Acceso y Gestión de Ficheros
(FTAM)/R. M. Martín Santiago

10

Experiencias

El proyecto Videotex de la Universidad
de Barcelona/L. Ferrer

14

Red informática en Zaragoza: proyecto
REDIEZ/P. Pardos Alda

17

Actualidad

19

Perfiles

De las tripas de las viejas radios a las redes
espaciales

20



IRIS

Publicación bimestral
Madrid, junio 1989



Edita: Gabinete de Información y Relaciones Externas.
Alcalá, 61, 28014 Madrid. Teléfono 435 12 14.

Editor: Obdulio Martín Bernal.

Director técnico: José Barberá Heredia.

Secretario de redacción: Manuel Rodríguez Jiménez.

Comité de redacción: Carlos Blánquez, Ignacio Martínez,
León Vidaller, Gustavo Sánchez, Lluís Ferrer, Alejandro Hernández,
Bernardo Lorenzo.

Ilustraciones: Gonzalo Thovar.

Maqueta: A. Reboiro y Studio 5.

Fotocomposición: C&M.

Imprime: Grafur, S.A.

Depósito legal: M. 15844-1989

La futura cultura de las telecomunicaciones

Alejandro Hernández

Nos toca vivir una época donde los avances tecnológicos, específicamente en materia de telecomunicaciones, son continuos y muchas veces espectaculares. Diferentes puntos de vista son naturalmente válidos para realizar aproximaciones o análisis en el mundo de las comunicaciones. Aquí escogemos uno que nos puede servir, sobre todo, para abrir debate.

Consideremos dos aspectos del asunto que nos ocupa, el primero sería el de la tecnología en sí, en segundo lugar la relación de ésta con el mundo productivo (la industria y los servicios): la sociedad misma. Parece claro que la tecnología y su difusión en el foro de la gente que trabaja directa o indirectamente en este campo tiene una trayectoria y medios conocidos. Existen centros I+D, empresas que comercializan productos, organismos internacionales de standarización, etc. Pero pudiera ocurrir, y ésta es nuestra apreciación, que este circuito termina en equipos y programas, es decir, el sector sabe, en sentido amplio, presentar en el mercado productos-herramienta, que son capaces de realizar muchas funciones, pero rara vez se oferta la inserción de estas tecnologías con todas las consecuencias en las organizaciones existentes. Y es que si este segundo aspecto se hiciera bien resultaría antes que nada muy costoso.

Es fácil reconocer en la Historia que la introducción de una determinada tecnología en los procesos productivos supone siempre una serie de cambios de mentalidad, de costumbres, de organización, hasta los más pequeños matices se ven afectados. Pasado un tiempo, todos esos cambios forman parte de la cultura industrial o simplemente de la cultura. Pues bien, todo esto que somos capaces de reconocer fácilmente para situaciones pasadas (máquina de vapor, máquinas, herramientas, producción en serie, electrónica...) nos es difícil de intuir para lo que se tiene encima.

Lo acontecido con la Informática nos puede dar una idea del futuro de las telecomunicaciones, salvo una producción cultural más fuerte. Todo lo relacionado con este mundo tiene, para empezar, una componente mítica muy alta y los mitos, en general, nunca han resuelto nada, más bien han impedido el desarrollo. Todo el mundo habla de la importancia y criticidad de estas cuestiones, pero veamos un pequeño ejemplo para ilustrar el desconcierto. La aproximación a un mismo problema (la introducción en una empresa de un programa corriente: la nómina) es vista de muy diferente forma por las partes, a saber:

- El programador de la empresa, junto con los antiguos administrativos, harán lo posible y lo imposible para

- demostrar que una nómina construida en la propia casa, a medida, es lo único viable.
- El vendedor de programas hablará de las excelencias de algo que ya funciona.
- El vendedor de hardware, ante cualquier pregunta, hablará de lo suyo: la máquina, evitando respuestas en el campo de las soluciones.

Este panorama pudiera ser exagerado, pero más de un empresario se encuentra, aun hoy, con estas fuentes de información tan dispersas ante un único problema. La conclusión es muy sencilla: la cultura informática no es una cultura clara ni asentada. Pues bien, las telecomunicaciones tienen la oportunidad de ser otra cosa más clara, más importante y más contundente.

En realidad, la situación es fascinante, porque el campo está disponible para todos aquellos que quieran profundizar y trabajar para producir esa nueva cultura de las telecomunicaciones. Las relaciones industriales, comerciales y los servicios se van a ver profundamente afectados por la asimilación de todas las innovaciones que se pueden ya encontrar en el mercado.

Esta revista parece una buena vía de discusión para este tipo de cuestiones, se trata de un medio académico y, si somos fieles a nosotros mismos, debiéramos admitir que es la Universidad quien tiene la obligación de producir ideas que expliquen las situaciones actuales y venideras.

Seminario en Fundesco

Interés de los historiadores por el programa IRIS

Los días 7 y 8 de junio un grupo de catedráticos de Historia Contemporánea, que representaban a la práctica totalidad de las Universidades españolas, se reunieron en Fundesco para tratar de los recursos que la informática ofrece a los historiadores y su integración en el trabajo de estos últimos.

Este seminario, al que acudieron cerca de 30 personas, fue organizado a iniciativa del profesor Antonio Rodríguez de las Heras, de la Universidad de Extremadura, Julio Aróstegui y Octavio Ruiz-Manjón, estos dos últimos de la Universidad Complutense.

El presidente de Fundesco, Francisco Martínez Martínez, dio la bienvenida a los historiadores, quienes, a lo largo del seminario, pasaron revista al estado actual de equipamiento informático de los departamentos de

Historia Contemporánea y a las diversas aplicaciones de interés para esta disciplina. Además, se ocuparon de temas de compatibilidad de equipos, teledocumentación, bases de datos, hipertextos, etcétera.

El director técnico del Programa IRIS, José Barberá Heredia, expuso a los historiadores el origen, características y uso de la red IRIS, por la que los historiadores habían mostrado su interés.

El seminario tuvo por objetivo final la discusión de las medidas que deben adoptarse para lograr un método que permita la constante actualización de los conocimientos de los historiadores que ya utilizan en su trabajo medios informáticos y procurar la incorporación rápida de los que en ella desean iniciarse.



En Trieste

Reunión técnica anual de RARE

Los días 8 a 10 de mayo pasado se celebró en Trieste la reunión técnica anual del RARE («RARE Euro-networkshop 89»).

La reunión tenía por objeto discutir los problemas técnicos de las diferentes redes académicas europeas e internacionales.

El número de asistentes fue de 180,

entre los cuales se contaban diez personas españolas de los distintos grupos de trabajo de RARE, del equipo de gestión de IRIS y del «Policy Group» de COSINE.

El 4 de mayo, los usuarios españoles de EARN celebraron la reunión de primavera de 1989 en el Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid.

Arturo Ribagorda, director de la sección española de EARN desde julio de 1987, presentó su dimisión. En su lugar fue elegido Miguel Ángel Campos, del Centro de Informática de la Universidad de Barcelona.

Colaboraciones en este boletín

Normas de presentación de trabajos

Esta publicación tiene un alto carácter participativo, sin el cual pierde su sentido. Por esta razón, consideramos conveniente establecer unas normas mínimas en cuanto a los cauces y formas de las aportaciones al Boletín IRIS.

Todas las colaboraciones externas serán remuneradas e irán firmadas. Para hacer llegar a la Redacción del Boletín los artículos y documentos en general, se recomienda varios cauces: Correo Electrónico del IRIS —para aquellos usuarios conectados a esta red—, a nombre de José Barberá. Asimismo, se aceptarán originales en formato DIN A4, en soporte de papel, escritos a dos espacios, aunque es preferible el medio antes indicado o bien el soporte magnético: discos flexibles con tratamientos de texto basados en el sistema operativo MS.DOS.

Aquellos que prefieran el envío por correo normal, han de dirigirse a: FUNDESCO, Director Técnico del Boletín IRIS. Alcalá 61, 28014 Madrid.

Los artículos deberán tratar sobre los temas generales de la publicación —redes académicas y redes en general— o sobre aspectos colaterales que puedan ser de interés para los lectores del Boletín. En cuanto a la extensión, se sugiere una media flexible de 5 a 8 folios para la sección de *Análisis* y de 3 a 5 para la de *Experiencias*.

Las referencias bibliográficas, cuando las haya, aparecerán aparte. En cada una de ellas se indicará el autor (en letras mayúsculas: apellidos e iniciales del nombre), a continuación el título del libro (subrayado) o del artículo y su procedencia, y, por último, la ciudad, la editorial, el año de publicación y la paginación.

Cada artículo irá acompañado de una breve nota con el nombre y dirección del autor, su teléfono, centro de trabajo y una breve reseña de su trayectoria profesional.



Correo, intercambio de información y sugerencias de los lectores

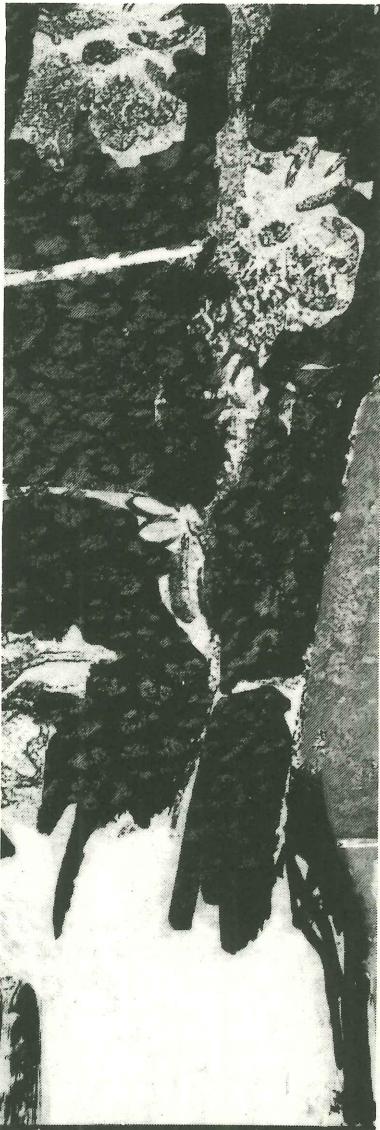
Para poder cumplir los objetivos propuestos, resumidos en servir de

vehículo de enlace e intercambio de información entre los lectores, nunca se insistirá bastante en el protagonismo de estos últimos, pues pretendemos convertir al mayor número posible de ellos en redactores y colaboradores de esta publicación.

Las razones son evidentes: nos dirigimos a un público en gran medida especializado, con intereses muy concretos en el campo de las redes académicas. Por ello, las informaciones que de él recibamos, como consecuencia del interés que hayamos logrado suscitar, serán piedra de toque del éxito de esta empresa.

Un índice notorio de utilidad es la información de Seminarios, Simposios, Congresos o Jornadas que sean de interés para nuestros lectores. Rogamos por ello a los que reciban la primicia de estos acontecimientos que nos hagan llegar una detallada información sobre ellos con la antelación suficiente para poder servirla al resto de la Comunidad IRIS con prontitud.

Invitamos, pues, a nuestros lectores reales y potenciales a toda suerte de colaboración, bien sea directa, por medio de trabajos, bien por el cauce de la opinión y la crítica, usando para ello las diversas secciones ya citadas.



INTRODUCCIÓN

El proyecto COSINE (Co-operation for Open Systems Interconnection Networking in Europe) fue adoptado como parte del programa EUREKA en la 2.ª Conferencia Ministerial de EUREKA, en Hanover, en 1985.

El proyecto busca proporcionar a la comunidad investigadora, industrial y académicas una infraestructura informática y de comunicaciones abierta.

Los países participantes en el proyecto son: Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, República Federal de Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, España, Suiza, Reino Unido y Yugoslavia, junto con la CEE. Turquía ha expresado también su intención de unirse al proyecto.

La primera intención de COSINE es el rápido establecimiento de un entorno que posibilite a las organizaciones de investigación industriales y académicas el uso de unos servicios de comunicaciones de datos que:

- Estén basados en las normas internacionales de ISO y las recomendaciones del CCITT para sistemas abiertos (OSI), así como en las normas funcionales preparadas por el Comité Europeo de Normalización/Electrónico (CEN/CENELEC), la Conferencia Europea de Administraciones Postales y de Telecomunicación (CEPT), y recientemente el Instituto Europeo de Normalización (ETSI) y el Taller Europeo para Sistemas Abiertos (EWOS).
- Utilicen servicios portadores comunes.
- Puedan ser proporcionadas sobre productos comercialmente disponibles.

De esta forma, la comunidad investigadora creará un mercado que demandará los productos OSI, dando la oportunidad a la industria europea de liderar el campo de las comunicaciones de datos dentro de sistemas abiertos conforme a las normas internacionales. Además, COSINE promoverá el establecimiento de un mercado europeo uniforme para los productos OSI y la infraestructura creada por COSINE soportará la colaboración de los trabajos de I+D a través del programa EUREKA.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de COSINE se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Crear una infraestructura operativa común de interconexión OSI sobre la base de redes de investigación federadas para soportar toda la investigación europea.
2. Establecer e integrar las funciones y servicios necesarios para que el usuario utilice óptimamente esa infraestructura.
3. Asegurar que la infraestructura permanezca disponible a los investigadores europeos una vez finalizado el proyecto.
4. Contribuir a la promoción del mercado OSI.

3. CAMPO DE ACTUACION

La infraestructura de COSINE está dirigida hacia la comunidad investigadora europea, la cual cubre del orden de 2.500 instituciones con cerca de 530.000 investigadores, sin contar con la comunidad estudiantil que representa un considerable número de potenciales usuarios.

En la actualidad estas instituciones disponen de alrededor de 10.000 ordenadores de mediano y gran tamaño. Estos ordenadores están conectados de una u otra forma a más de 30 re-

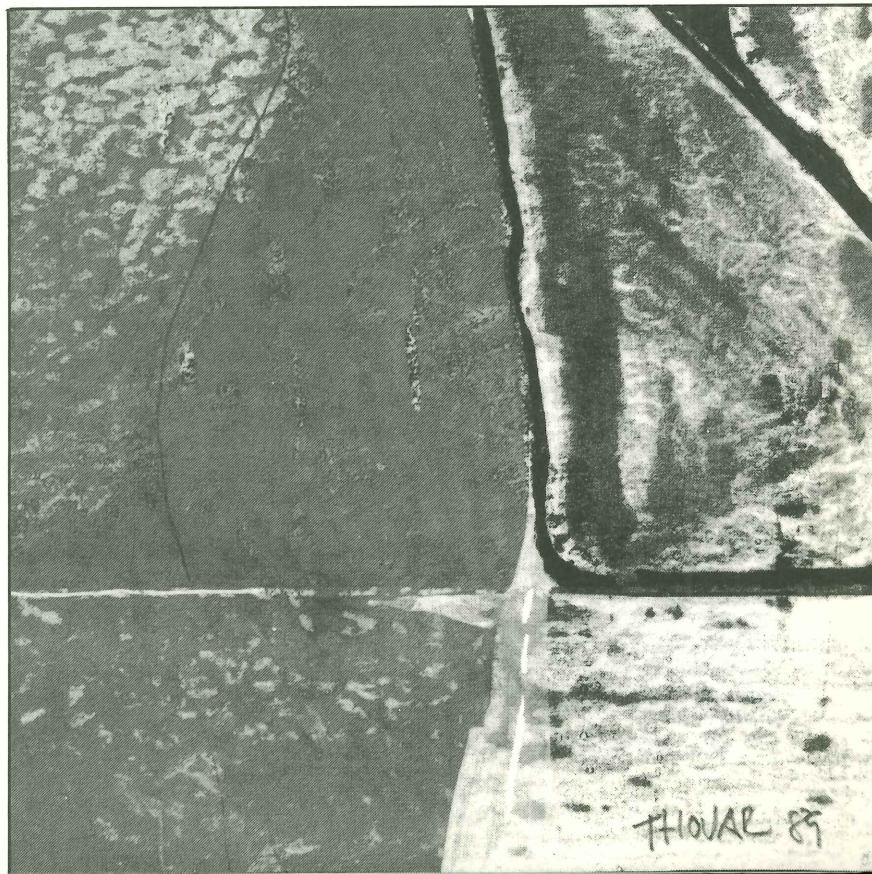
COSINE, un proyecto del programa Eureka

Enrique Berrojalviz

des, que dan servicio a unos 120.000 usuarios, existiendo al menos 20 tipos de diferentes máquinas, sobre las que corren del orden de 25 sistemas operativos diferentes.

En el cuadro siguiente se enumeran las organizaciones de los distintos países participantes en el proyecto que desarrollan las actividades de redes de I+D.

País	Nombre	País	Nombre	País	Nombre
Austria	ACONET UNA	Italia	CILEA CINECA CNR CSATA ENEA INFNET	España	IRIS
Dinamarca	DUNET			Suecia	SUNET
Finlandia	FUNET			Suiza	SWITCH
Francia	ARISTOTE REUNIR	Holanda	SURF	Uk	JANET
Alemania	DFN			Internac.	CERN EARN EUNET NORDUNET HEPNET
Grecia	ARIADNE	Noruega	UNINETT		
Islandia	ISANET	Portugal	RIUP		
Irlanda	HEANET				



- La primera intención del COSINE es el rápido establecimiento de un entorno que posibilite a las organizaciones de investigación industriales y académicas el uso de unos servicios de comunicaciones de datos.

- La comunidad investigadora creará un mercado que demandará los productos OSI, dando la oportunidad a la industria europea de liderar el campo de las comunicaciones de datos dentro de sistemas abiertos, conforme a las normas internacionales.

El proyecto COSINE quiere aglutinar en su infraestructura todos los recursos armonizando las redes y servicios actuales hacia normas abiertas definidas por el modelo OSI, esto permitirá la total interconexión de recursos informáticos y un mejor aprovechamiento de éstos por la comunidad científica europea.

4. FASES DEL PROYECTO

Para llegar a los objetivos anteriormente mencionados, el COSINE Policy Group, Grupo de Trabajo que define la política a seguir por el proyecto COSINE, ha definido las fases de especificación y de ejecución del mismo:

a) Fase de especificación

Esta fase actualmente se encuentra terminada. El trabajo técnico de la misma ha sido llevado a cabo bajo contrato por RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne), asociación donde están representadas las distintas redes de investigación. Su fin era estudiar la viabilidad del Proyecto, así como describir los requisitos de los usuarios, especificaciones y recomendaciones técnicas, definiendo los perfiles necesarios para su puesta en marcha.

Las conclusiones del trabajo se podrían resumir en los siguientes puntos:

Servicios de usuario

Se han identificado una serie de servicios esenciales para los usuarios apoyados en los niveles del modelo OSI, tales como:

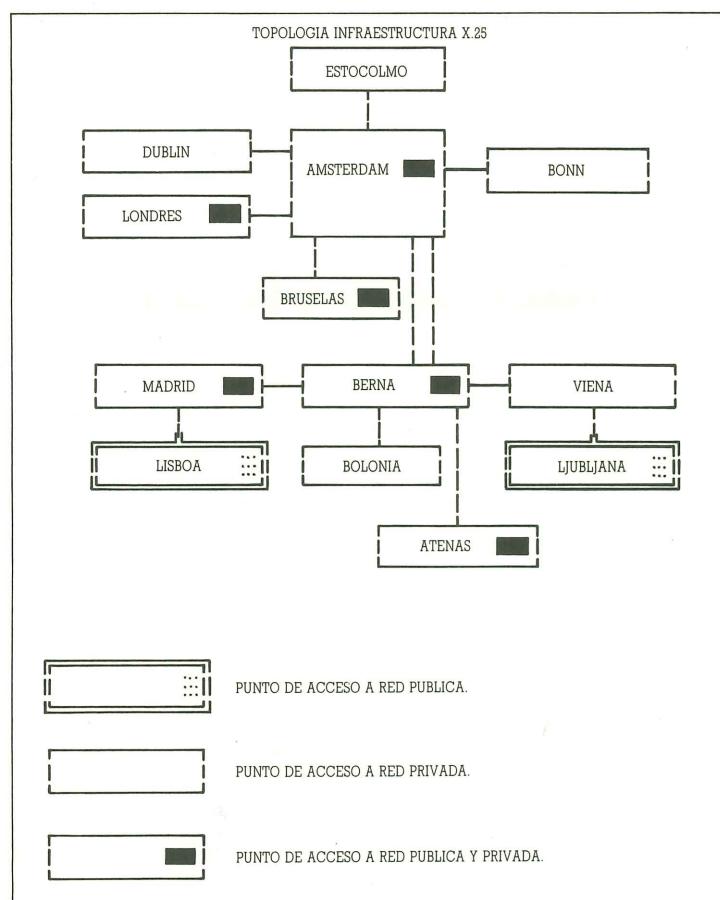
- Acceso remoto desde terminales.
- Transferencia de ficheros.
- Mensajería.
- Entrada remota de trabajos.
- Niveles inferiores.

Estos servicios están divididos a su vez en tres grupos, en función de la disponibilidad de las normas funcionales, tal y como se puede observar en la tabla.

Servicios iniciales: aquellos para los cuales existe norma funcional.

Servicios adicionales: aquellos en donde se está trabajando para establecer una norma base.

Servicios futuros: aquellos donde se necesitan mayores progresos para llegar a esa norma base.



Servicio	Servicio inicial	Servicio adicional	Servicio futuro
Terminal remoto	XXX (1984) ENV 41901		(VTP) Terminal modo pantalla
Transferencia, acceso y gestión ficheros (FTAM)	FTAM ENV 41204	FTAM A/122	
Mensajería	X.400 (1984) ENV 41204 ENV 41202	X.400 (88) DL + P7	
Entrada remota de trabajos		RJE/FTAM	JTM
Niveles inferiores	CONS + COTS X.25 (84) + TPO ENV 41104	CONS SOBRE LANs X.25/LLC2 ENV 41103, 41108	ISDN

Algunos servicios, tales como acceso a terminal remoto, transferencia, acceso y gestión de ficheros (FTAM) y mensajería (MHS), están empezando a ser operativos dentro de la comunidad de COSINE, gracias a los trabajos que sobre los

mismos se están llevando a cabo en los proyectos pilotos MHS y FTAM de RARE.

Niveles inferiores

Se han identificado una serie de acciones prioritarias:

- Llegar a un acuerdo con las Administraciones de Telecomunicaciones representadas en la CEPT para actualizar las redes públicas de datos con los servicios X.25 (84), con la intención de utilizar un servicio portador común para realizar el transporte básico.
- Poner el servicio de pasarelas de Red de Área Local/Red de Área Extensa (LAN/WAN). La interconexión LAN/WAN deberá conseguirse por la utilización de X.25 sobre LAN.
- En esta fase también se ha definido el Proyecto Piloto internacional X.25 como la mejor solución para conseguir una infraestructura internacional de adecuada capacidad y funcionalidad, para soportar los servicios de aplicación que la comunidad de COSINE necesita y que globaliza las acciones anteriormente expuestas.

Aspectos operativos

Poner en funcionamiento servicios de información para los distintos grupos de usuarios, así como servicios de directorios basados en la norma X.500.

Migración a OSI

COSINE asegurará los recursos para llevar a cabo los planes de migración a OSI en aquellos países que no existan, facilitando los protocolos de conversión que servirán de ayuda para conseguir la migración a los servicios COSINE basados en productos OSI, estos protocolos actuarán como pasarelas para interconectar comunidades con arquitecturas diferentes tanto en Europa como fuera de Europa.

Para llevar a cabo la fase de realización, los trabajos de la fase de especificación han definido como acciones urgentes la creación de una Unidad de Gestión del Proyecto que coordine y gestione los contratos y proyectos derivados de la ejecución del proyecto, así como la puesta en marcha en cada país de un organismo que coordine las actividades de COSINE.

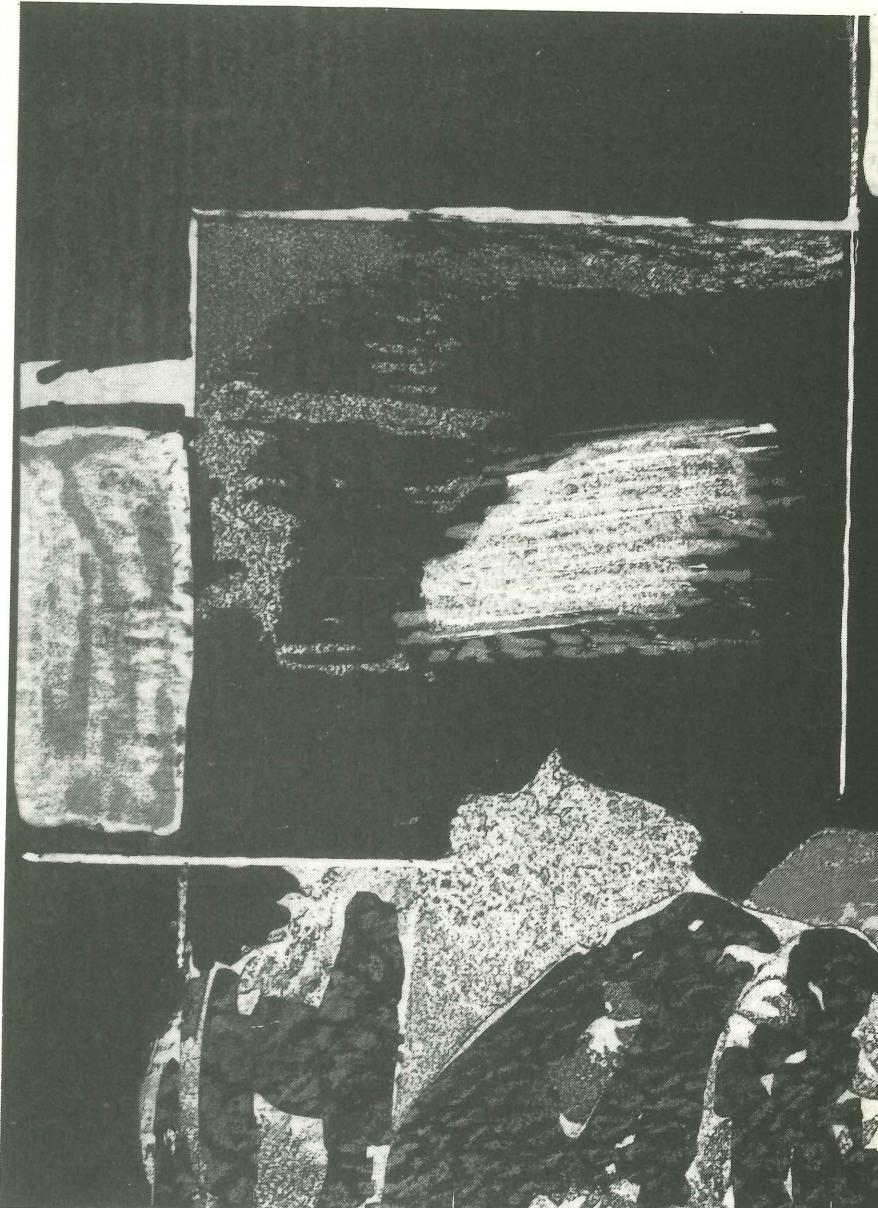
b) Fase de realización

La prioridad de COSINE como primer paso para la fase de realización del Proyecto es la rápida puesta en marcha de los servicios iniciales antes definidos, basados sobre productos OSI, una infraestructura internacional X.25, comunicaciones interactivas de datos, correo y transferencia de ficheros.

El presupuesto de esta fase está entorno a los 30 Mecu's por un período de tres años, sin incluir la infraestructura internacional de X.25.

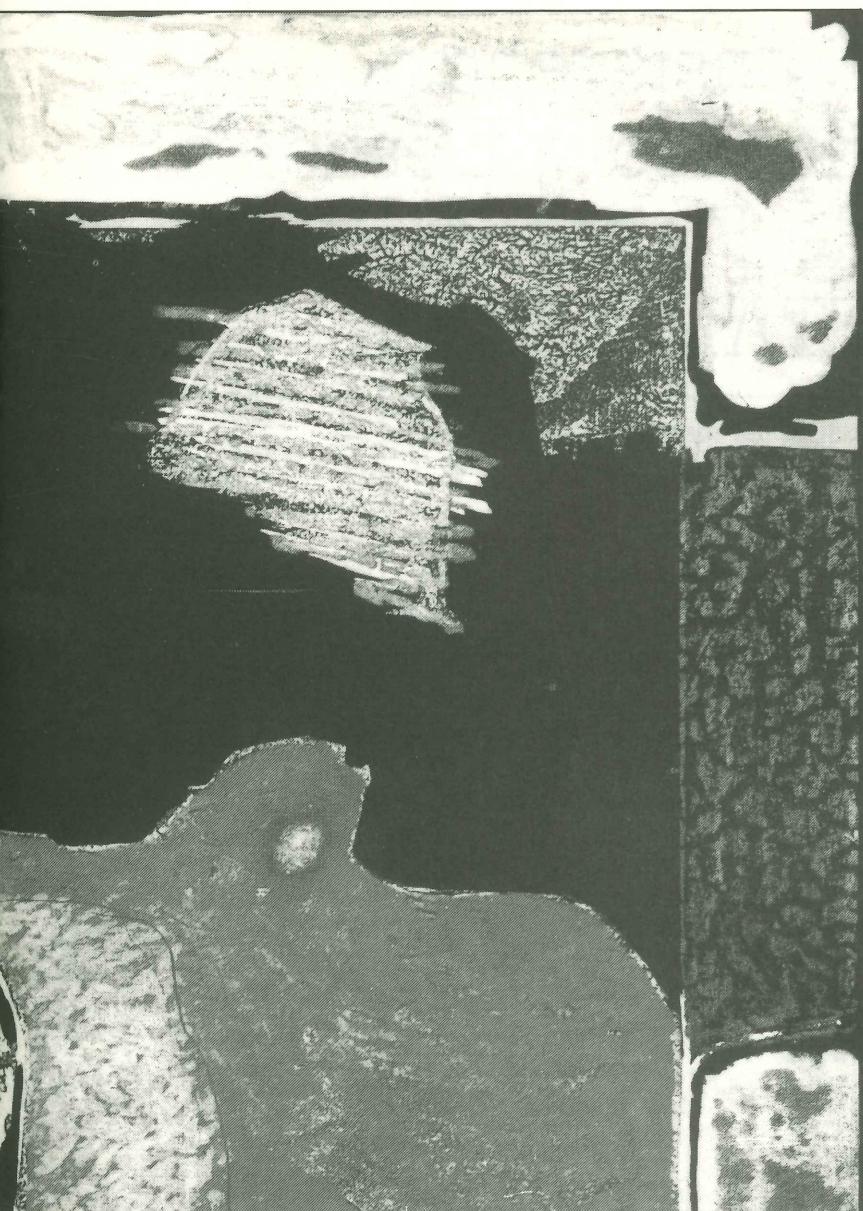
La puesta en marcha del proyecto está respaldada por la decisión del Consejo 87/95 CEE. En la actualidad, el Proyecto se encuentra a falta de firma por los países participantes del acuerdo de financiación para esta fase, esperándose que entre vigor en julio de 1989.

- Estructura Organizativa del Proyecto para esta fase la componen los siguientes órganos:
 - El COSINE P.G., como órgano decisorio, donde están representados todos los países.
 - Secretaría: facilitada por la CEE.
 - Unidad de Gestión del Proyecto, integrada dentro de



■ La infraestructura investigadora del COSINE está dirigida hacia la comunidad investigadora europea, la cual cubre del orden de 2.500 instituciones, con cerca de 530.000 investigadores.

■ COSINE quiere aglutinar en su infraestructura todos los recursos, armonizando las redes y servicios actuales hacia normas abiertas, definidas por el modelo OSI.



RARE y se encargará de los aspectos técnicos y de gestión.

- Comité Ejecutivo.
- Comité Técnico Asesor, formado por expertos que se encargarán de asesorar al CPG de los aspectos puramente técnicos.

Infraestructura X.25

En vista de la importancia de la infraestructura internacional X.25, la CEE, Noruega, Francia y el PTT holandés han ofrecido una importante subvención para la puesta en marcha de la misma.

Esta infraestructura dará un servicio de comunicación de datos internacional X.25 para toda la comunidad científica europea, posibilitando la conexión tanto a redes X.25 públicas como privadas.

La configuración de la red estará formada por dos nodos principales en Berna y Ámsterdam, interconectadas entre sí por dos enlaces de 64 Kbps (que posteriormente pasarán a una de dos Mbps). A estos nodos se unirán los puntos de acceso de cada país, a través de enlaces X.25 a 64 Kb/sg., según las disponibilidades de los operadores de red de los distintos países, tal y como se puede observar en la topología de red adjunta.

Esta infraestructura posibilitará la puesta en marcha de los proyectos y servicios que han identificado para la fase de implementación, y que a continuación se relacionan:

1. Proyectos

- * Servicio de pasarela a USA.
 - FTAM.
 - Acceso remoto a servicios de ordenador.
- * Servicios de información.
 - Servicio directorio internacional.
 - Servicio de información y soporte.
- * Actividades para soportar grupos internacionales.
 - Matemáticas.
 - Altas energías, etcétera.
- * Migración a OSI para las redes existentes.
- * Desarrollo de herramientas y técnicas para adoptar OSI.
- * Demostración de los productos OSI.
 - FTAM.
 - X.3, X.28 y X.29.
 - X.400 y X.500.
 - Pruebas de interoperabilidad y conformidad utilizando las especificaciones OSI.
- * Ejercicios de política de adquisición de equipos basados en productos OSI.
- * Estudio de proyectos pilotos sobre mecanismos de seguridad.
- * Facilidades futuras.
 - OSI sobre ISDN.
 - Servicios de terminal modo pantalla «Full Screen».
 - Entrada remota de trabajos.
 - Interconexión de alta velocidad.
- * Interconexión LAN-WAN.

2. Servicios

- * Infraestructura X.25.
 - X.25 (84).
 - Preparación y evaluación de actividades.
- * Servicios de Mensajería (MHS).
 - Interconexión de los dominios X.400 existentes.
 - Pasarela de servicio a USA.
- * Servicios de información.
- * Pasarelas a Norteamérica.
- * Directorios internacionales.
- * Gestión de la seguridad.

PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA EN EL PROYECTO

La contribución española en el proyecto COSINE tiene lugar dentro del marco del programa IRIS, aprobado por la denominada Ley de la Ciencia en el año 1988, siendo el órgano encargado de coordinar las actividades de COSINE en España y representante español de las redes de investigación españolas en RARE. En la actualidad es miembro del CPG del COSINE, junto con la Dirección General de Telecomunicaciones, que ostenta la representación oficial.

BIBLIOGRAFÍA

Resultados de la Fase de Especificación de COSINE.

1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se ha puesto de manifiesto la necesidad de intercambiar ficheros entre distintos sistemas. Si bien existen productos de transferencia de ficheros ampliamente extendidos (Kermit, UUCP, FTP...), se requieren productos más fiables y que permitan transferir ficheros (así como realizar otras operaciones de manipulación sobre ellos) entre cualquier máquina, cualquiera que sea su fabricante. Este último objetivo sólo puede cubrirse con productos que implementen servicios y protocolos estandarizados.

En esta línea se publicó en 1988 el standard ISO 8571, correspondiente a FTAM (File Transfer Access and Management). FTAM permite, además de la transferencia de ficheros, una serie de operaciones de manipulación de ficheros remotos como son:

- acceso a registros,
- bloqueo de ficheros y registros,
- creación y borrado de ficheros remotos,
- gestión de atributos de fichero.

El objetivo de este artículo es describir brevemente la norma y las perspectivas de estandarización en este campo.

2. FTAM, CONCEPTOS GENERALES

FTAM define un servicio de ficheros y especifica un protocolo dentro del nivel de aplicación del modelo de referencia de sistemas abiertos ISO/OSI. El standard no define la interfaz dentro del sistema local a las facilidades de transferencia y acceso de ficheros, puesto que ésta depende en gran medida del sistema utilizado.

La norma consiste en cuatro partes:

- ISO 8571-1 Introducción General.
- ISO 8571-2 Definición del almacén virtual.
- ISO 8571-3 Definición del servicio de ficheros.
- ISO 8571-4 Especificación del protocolo de ficheros.

El servicio de FTAM es un servicio descentralizado, en el que sólo interactúan dos sistemas abiertos. La relación entre un proceso FTAM con su homólogo y con los niveles inferiores de la torre ISO/OSI queda reflejada en el siguiente ejemplo.

Consideramos el caso de un usuario del sistema A que desea transferir un fichero residente en el almacén del sistema remoto B a su almacén local. En la figura 1 se expresan las interacciones que tienen lugar:

- 1) El usuario, mediante la interfaz de usuario de su sistema, solicita la transferencia del fichero, invocando el proceso FTAM local. Como consecuencia de esta solicitud, se establece una asociación entre los dos procesos FTAM.
- 2) El proceso FTAM iniciador usa una primitiva de servicio, cuya función es identificar el fichero del almacén B, que va a ser objeto de la siguiente actividad.
- 3) El proceso FTAM remoto identifica con éxito el fichero en cuestión.
- 4) El proceso FTAM de A usa otra primitiva de servicio para efectuar la transferencia del fichero de B al almacén de A.
- 5) Se notifica al usuario si se ha realizado o no la transferencia.

Hay una relación cliente-servidor entre dos procesos FTAM. El cliente o proceso iniciador es invocado mediante una petición de un usuario local; se le suministra información sobre los ficheros locales y remotos con los que ha de trabajar. El servi-

Transferencia, Acceso y Gestión de Ficheros FTAM

Rosa María Martín Santiago

dor se despierta en el sistema remoto y actúa según los requerimientos que le hace el proceso iniciador. También hay una relación emisor-receptor dependiente de la dirección en que se realiza esta transferencia.

El proceso servidor recibirá la información referente a su fichero y a su almacén mediante el intercambio de FPDUs (File Protocol Data Units). Dada la naturaleza de independencia del sistema que caracteriza a OSI, esta información no se referirá al almacén real de ficheros del servidor (que puede variar mucho de una implementación a otra), sino a una forma generalizada y abstracta del almacén: el almacén virtual de ficheros (Virtual File Store). Como veremos posteriormente, el concepto de almacén virtual de ficheros es esencial para poder definir el servicio y protocolo de FTAM en un entorno de sistemas abiertos.

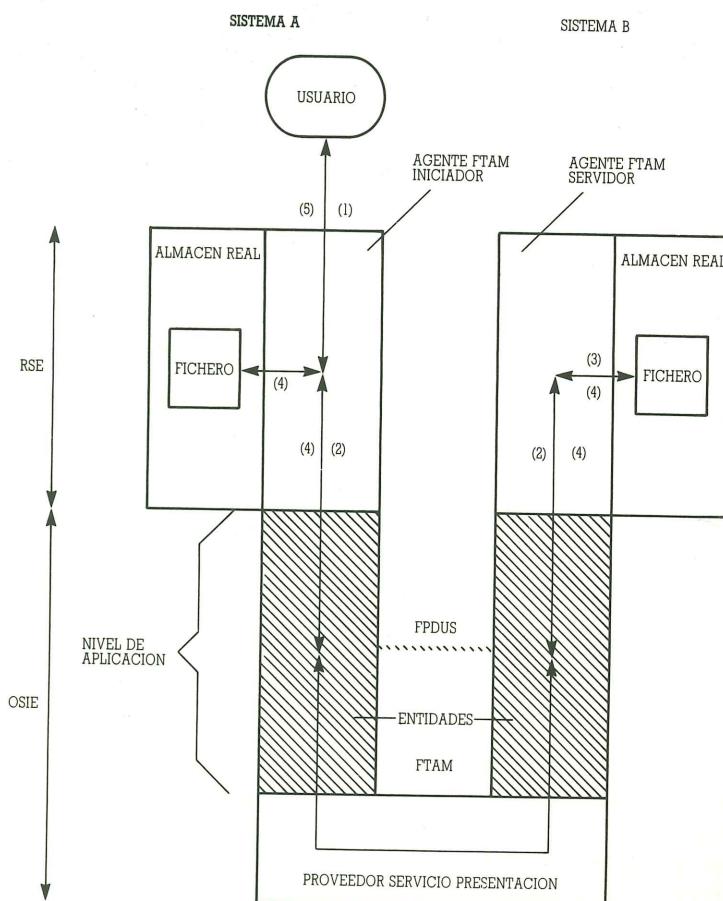
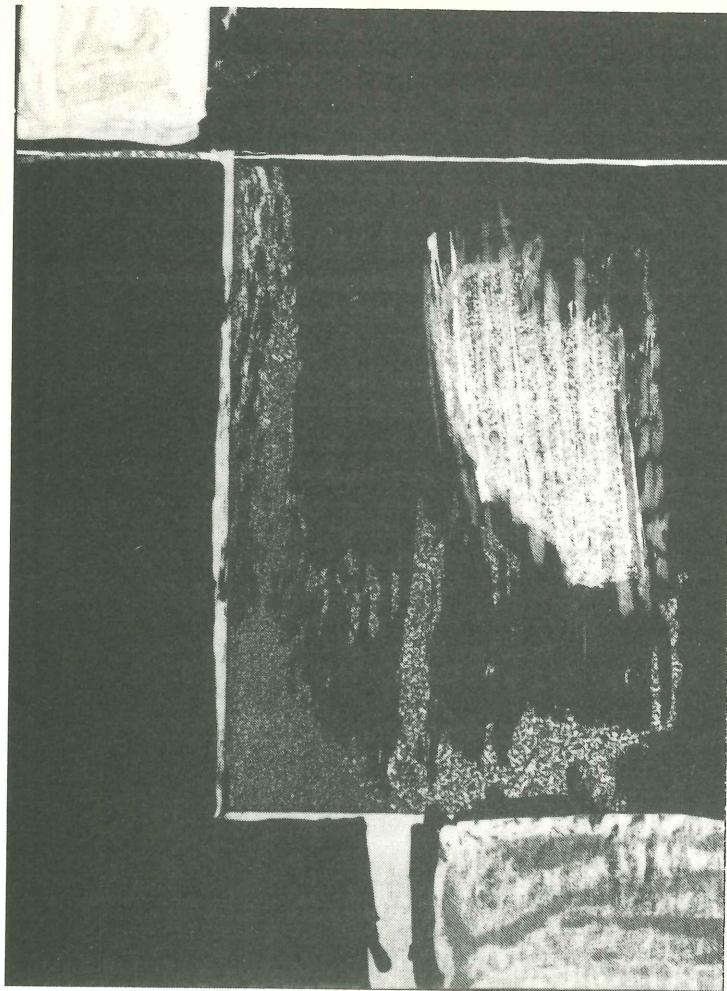


Figura 1: EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DE FTAM.

- FTAM define un servicio de ficheros y especifica un protocolo dentro del nivel de aplicación del modelo de referencia de sistemas abiertos ISO/OSI.



En el ejemplo anterior se podían diferenciar dos entornos:

- a) el entorno del sistema real (RSE), que es la parte dependiente de la implementación y que está relacionada con los recursos y facilidades del sistema real (interface de usuario, sistema de ficheros real...)
- b) el entorno OSI (OSIE), que engloba los servicios estandarizados, los protocolos y las estructuras de datos que permiten la interconexión entre sistemas.

3. EL ALMACÉN VIRTUAL DE FICHEROS (VIRTUAL FILESTORE)

Los distintos sistemas que pueden interaccionar en un entorno de sistemas abiertos utilizan mecanismos muy diversos de almacenamiento de datos. Como consecuencia de esto, se precisa un modelo común de representación de ficheros antes de poder utilizar los servicios y protocolos de FTAM en un entorno OSI: *el almacén virtual de ficheros*.

Este modelo de almacén es lo suficientemente flexible como para poder representar cualquier almacén real con el mínimo de transformación de funciones. El agente FTAM servidor será el encargado de hacer corresponder este modelo abstracto a su almacén real y, puesto que las características de este último dependen del sistema particular, la transformación dependerá de la implementación y no está, por tanto, definido en el standard (ver figura 2).

La utilización del almacén virtual de ficheros permite a cualquier sistema abierto interaccionar con otro sin conocer las características peculiares de su sistema de ficheros.

El almacén virtual puede contener un número arbitrario de ficheros. Un fichero tiene asociados una serie de atributos como:

- Un nombre único, que lo identifica sin ambigüedad.
- Atributos que expresan las acciones que pueden realizarse sobre él.
- Control de acceso. Este atributo permite una gran flexibilidad a la hora de controlar el acceso al fichero (posibilidad de especificar para cada acción una contraseña distinta, un identificador autorizado...).

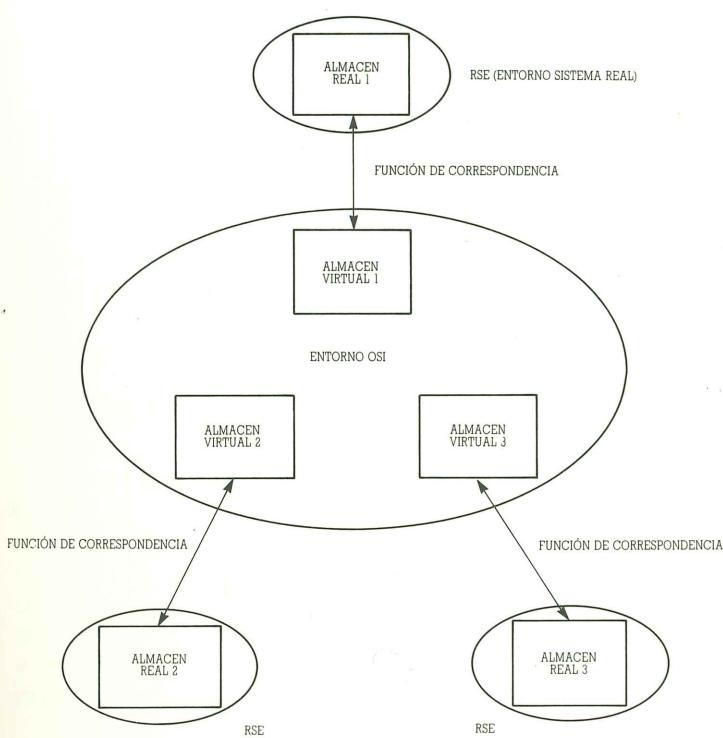


Figura 2:

MAPEO ENTRE SISTEMAS REALES Y SISTEMAS ABIERTOS

- Atributos que reflejan propiedades del fichero como su historia o información de contabilidad.
- Atributos que expresan la estructura lógica y el tamaño de la información que contiene.
- Unidades de información (FADUs) que corresponden a su contenido.
- Etcétera.

Una unidad de datos (DU) es el menor elemento identificable del fichero. Es la unidad de transferencia de datos entre procesos FTAM. Cada una de ellas tiene asociada una sintaxis abstracta que determina los requerimientos del servicio de presentación para asegurar una representación común durante la transferencia.

Un fichero puede contener cero o más unidades de datos, relacionadas lógicamente. En el almacén virtual la relación entre DUs se expresa mediante un modelo jerárquico denominado «estructura de acceso al fichero». Este modelo determina qué partes del fichero pueden accederse independientemente usando FTAM.

En la figura 3a tenemos un ejemplo de estructura de acceso a un fichero.

La estructura de acceso es un árbol con una raíz y varios subáboles en múltiples niveles. Cada subárbol es un FADU (File Access Data Unit), que consiste en un identificador de FADU, opcionalmente una unidad de datos (DU) y otros FADUs, que son subárbol de éste.

Así como los DUs son la unidad de transferencia de datos, los FADUs son la unidad de localización dentro del fichero.

Algunas aplicaciones no necesitan la jerarquía completa del modelo. En la norma se contemplan casos especiales de esta estructura:

- Fichero plano. Es un árbol con dos niveles, consistente en un nodo raíz sin unidad de datos y una serie de nodos terminales con unidades de datos (fig. 3b).
- Fichero no estructurado. Sólo hay un nodo con una unidad de datos asociada (fig. 3c).

4. PRIMITIVAS DE SERVICIO

El diálogo entre dos procesos FTAM se divide en diferentes regímenes anidados, determinados por las primitivas utilizadas. Finalizado uno puede establecerse otro del mismo tipo a continuación.

En la figura 4 se muestran los regímenes existentes (líneas horizontales), cómo se anidan y qué primitivas pueden utilizarse dentro de cada régimen (líneas verticales).

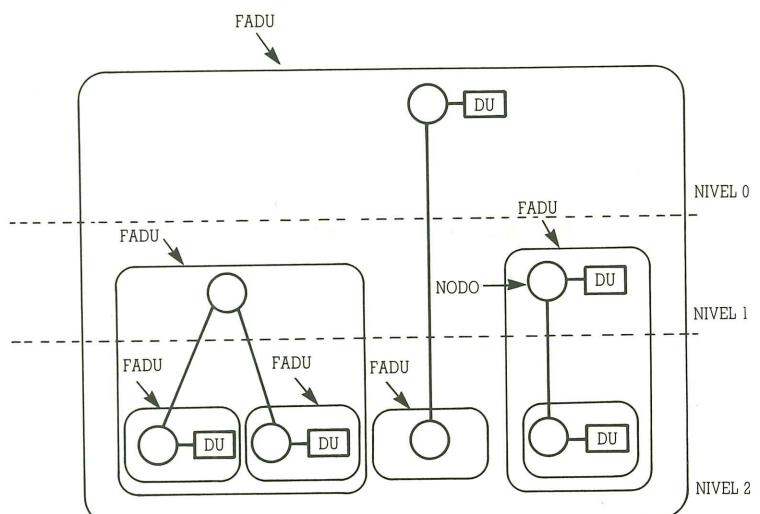
El régimen FTAM se establece entre dos procesos FTAM mediante la primitiva F-INITIALIZE, que inicia la asociación entre procesos.

La gestión del almacén implica actividades atómicas sobre éste (no sobre ficheros individuales) que no conllevan al establecimiento de ningún régimen (p. e., cambiar de directorio, borrar directorio...). Estas acciones no están definidas en esta norma, aunque estarán sujetas a futura estandarización.

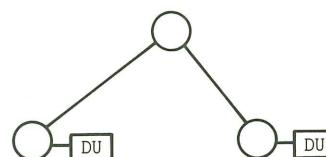
En el régimen de selección de fichero se identifica (o crea) un fichero que va a ser objeto de las siguientes actividades, comprobándose los derechos de acceso a éste. Cuando finaliza el régimen puede borrarse el fichero.

Las primitivas de gestión de ficheros permiten al usuario remoto leer o cambiar atributos del fichero seleccionado.

a) EJEMPLO DE LA ESTRUCTURA DE ACCESO DE UN FICHERO



b) FICHERO PLANO (FLAT)



c) FICHERO NO ESTRUCTURADO (UNSTRUCTURED)



Figura 3

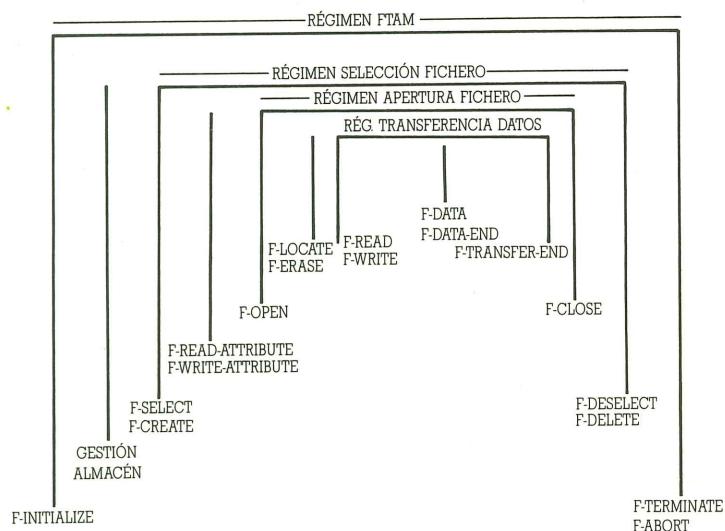


Figura 4: REGÍMENES FTAM

- El servicio de FTAM es un servicio descentralizado, en el que sólo interaccionan dos sistemas abiertos.
- Hay una relación cliente-servidor entre dos procesos FTAM. El cliente, o proceso iniciador, es invocado mediante una petición de un usuario local; se le suministra información sobre los ficheros locales y remotos con los que ha de trabajar.

En el régimen de apertura de fichero se establecen las condiciones necesarias para poder acceder a éste (se define la estructura de la información que va a fluctuar entre los dos procesos de FTAM y se establecen los requerimientos del servicio de presentación).

Una vez abierto el fichero pueden invocarse dos tipos de primitivas:

- a) Primitivas de control de FADUs: F-LOCATE y F-ERASE. F-LOCATE permite localizar un punto específico del fichero servidor, referenciando un FADU en el fichero virtual. Las actividades que se realicen a continuación se referirán a este FADU. F-ERASE borra un determinado FADU.
- b) Primitivas de transferencia de datos entre almacenes remotos (bulk data transfer). Estas primitivas se utilizan sólo dentro del régimen de transferencia de datos (F-READ, F-WRITE, ...).

Las primitivas de servicio se agrupan en una serie de unidades funcionales: kernel, read, write, file access, limited file management, enhanced file management, grouping, recovery y restart. Cada unidad funcional (UF) contiene una serie de primitivas relacionadas con un aspecto específico del servicio de ficheros. El conjunto de UFs que estarán disponibles durante el régimen FTAM se determina cuando se establece este régimen como resultado de la negociación entre los dos procesos FTAM.

Para simplificar la negociación, éstas se agrupan a su vez en clases de servicio, que contienen una serie de unidades funcionales obligatorias, además de otras optativas. Los dos procesos FTAM acuerdan la clase de servicio que se va a utilizar y las unidades funcionales optativas dentro de esta clase. Las clases de servicio definidas son:

- a) Transfer. Permite la transferencia de ficheros entre sistemas remotos.
- b) Management. Permite leer y modificar los atributos de un fichero remoto,

pero no tiene mecanismos de transferencia de información.

- c) Transfer and Management. Combina los servicios de las dos clases anteriores.
- d) Access. Permite la localización de una parte específica de un fichero (p. e., un registro) en el correspondiente almacén. La parte localizada puede después leerse, escribirse o borrarse.
- e) Unconstrained. La única unidad funcional obligatoria de esta clase es la de kernel, el resto se negocian.

5. PERSPECTIVAS FUTURAS

Diversos aspectos relacionados con FTAM están siendo sujetos a estudio para su normalización. Es el caso de la gestión del almacén remoto, tema en el que ISO está trabajando para elaborar un anexo o addendum al standard, donde se definirán las operaciones a realizar en el almacén (crear o borrar directorio, mover ficheros entre directorios...), se permitirá la existencia de enlaces (links) entre ficheros (de forma que un fichero pueda residir lógicamente en dos sitios distintos) y se podrá seleccionar grupos de ficheros (pudiéndose transferir, borrar, etc., un conjunto de ficheros).

ISO también tiene previsto la elaboración de un addendum para mejorar la eficiencia de FTAM. Básicamente se intenta mejorar el rendimiento en la transferencia de datos.

Muchos productos de transferencia de ficheros existentes incorporan también facilidades para la ejecución remota de trabajos. Pese a que ISO está elaborando un standard aparte para ello (JTM, Job Transfer and Manipulation), a nivel europeo se está estudiando también la posibilidad de proveer facilidades de ejecución remota de trabajos utilizando el servicio de FTAM.

Los principales fabricantes han anunciado ya productos basados en FTAM. Incluso existe alguna implementación de dominio público. En la comunidad RARE hay previsto realizar pruebas de interoperabilidad con estos productos, así como la realización de estudios sobre la interface de usuario, la relación con el servicio de directorio, etcétera.

6. REFERENCIAS

ISO 8571-1 Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - File Transfer, Access and Management.

- Part 1: General Introduction.
- Part 2: Virtual Filestores Definition.
- Part 3: File Service Definition.
- Part 4: File Protocol Specification.

International Organization for Standardization, 1988.

HENSHALL, J., SHAW, S.: *OSI EXPLAINED: End-to-End Computer Communication Standards*. Chichester. Ellis Horwood, 1988.

HALLSAL: *Introduction to Distributed Computer Networks*. Addison Wesley, 1987.

Rosa María Martín Santiago
es técnico de
comunicaciones, Laboratorio
de Cálculo de la Facultad de
Informática, Universidad
Politécnica de Cataluña.
Miembro del grupo de trabajo
RARE-FTAM.

La existencia de una disociación entre la Universidad y su entorno social ha sido una de las constantes que en el pasado han caracterizado el desarrollo de la vida universitaria española. Afortunadamente, esta situación está cambiando rápidamente y es cada vez mayor la voluntad de la Universidad en establecer unos cauces informativos que permitan dar a conocer sus actividades al resto de la sociedad. A su vez, la sociedad también ha cobrado conciencia de que una parte importante de su desarrollo depende de los trabajos científicos y formativos realizados en la Universidad, y por ello, su interés en obtener información sobre la actividad universitaria también se ha incrementado de manera notable.

Actualmente, la Universidad de Barcelona está efectuando un conjunto de actuaciones que se enmarcan dentro de un plan informático que tiene por objetivo principal alcanzar un nivel de dotaciones y una infraestructura de red totalmente comparable al existente en las principales universidades europeas.

Dentro de este plan se pretende dar un fuerte impulso a la informatización de la gestión administrativa propia de la Universidad. Con este objetivo, se potenciará la creación y desarrollo de un conjunto de bases de datos, entre las que caben destacar las de bibliotecas y gestión académica, que por su interés específico se comentarán a continuación con el fin de exponer la conveniencia de facilitar su acceso a través de medios telemáticos.

Desde el año 1986 la Universidad de Barcelona dispone de un proceso informatizado de catalogación de libros y publicaciones periódicas que registra toda nueva incorporación a los fondos bibliográficos en una base de datos propia y consultable desde las terminales situadas en las bibliotecas de los diferentes centros.

Actualmente, esta base de datos contiene referencias sobre unos 300.000 libros y 100.000 publicaciones periódicas, constituyendo una fuente de información de gran interés para el desarrollo de numerosos proyectos de investigación científica de un ámbito mayor al estrictamente universitario. Recientemente este servicio ha sido objeto de comentarios favorables en la prensa local, pues ha permitido localizar un libro de muy limitada difusión editado en la década de los treinta.

La informatización de la gestión académica (proyecto MEGA) iniciada el pasado mes de septiembre con la matriculación de un colectivo de 12.000 alumnos pertenecientes a las divisiones III y VII (Ciencias experimentales y centros situados en Tarragona y Reus) permitió el desarrollo de una base de datos que contendrá toda la información relacionada con el expediente académico de los alumnos de la Universidad de Barcelona.

Actualmente están grabándose los aproximadamente 90.000 expedientes académicos «vivos» existentes en las secretarías de los centros. Posteriormente, toda esta información se incorporará a la base de datos que forma parte del núcleo de la aplicación, de manera que en el próximo curso académico toda la gestión derivada del proceso de matriculación podrá realizarse mediante el nuevo sistema.

Es evidente que la información contenida en esta base de datos, además de su utilidad estricta para la gestión académica administrativa, será también muy útil para el conjunto de profesores y alumnos, aunque en este último caso sólo podrá ser accesible a nivel individual.

Dentro de este entorno de actuaciones, se consideró detenidamente la problemática relacionada con la accesibilidad a este conjunto de información por parte de los múltiples usuarios potenciales de los servicios ofrecidos por la Universidad y cuál era la mejor forma de resolverlo.

Es preciso considerar en este punto que la Universidad de Barcelona es la primera por número de alumnos de las tres universidades actualmente existentes en Cataluña. Está formada por un colectivo de unos 80.000 alumnos, 3.000 profesores y 2.000 miembros dedicados a la administración y servicios. Tiene tres

El proyecto Videotex de la Universidad de Barcelona

Lluís Ferrer

localizaciones principales: Barcelona, Tarragona y Lérida, que a su vez se distribuyen en diversos campus.

Esta gran dimensión, unida a la dispersión geográfica, incrementa en gran medida las demandas de información. Por ejemplo, cada año se incorporan más de 10.000 alumnos procedentes de toda Cataluña, que inicialmente desconocen la estructura de funcionamiento de la Universidad y a los que es necesario informar adecuadamente.

Con el fin de satisfacer en lo posible esta demanda informativa, se consideró que la instalación de un centro servidor videotex propio de Universidad permitiría la creación de un servicio informativo fácilmente accesible mediante la utilización de la red telefónica pública, pues, al menos teóricamente, desde cualquier punto terminal de la red podrá efectuarse la conexión al centro servidor.

Las consultas al centro servidor podrán realizarse mediante una terminal videotex o un ordenador personal dotado de una placa de emulación de terminal videotex. En la actualidad se estima en unos 40.000 los terminales videotex existentes en España, aunque esta cifra está creciendo rápidamente, pues algunas instituciones financieras o comerciales los están suministrando, incluso gratuitamente, a sus principales clientes, y muchos otros son adquiridos directamente por empresas, profesionales y particulares.

Durante la planificación del centro servidor se dedicó una atención especial a la estructura y contenido de la información a incorporar, basándose en la experiencia práctica del servicio de información de la Universidad. Después de una cuidadosa reflexión se decidió adoptar inicialmente la siguiente estructura informativa:

- Organización de la Universidad:
 - Situación física (campus, centros...).
 - Estructura (consejo social, órganos de gobierno...).

■ La Universidad de Barcelona está efectuando un conjunto de actuaciones que se enmarcan dentro de un plan informático para alcanzar el nivel de dotaciones y una infraestructura de red totalmente comparable a los de las universidades europeas.

■ Actualmente se están grabando 90.000 expedientes académicos «vivos» existentes en las secretarías de los centros.

— Información académica:

- Planes de estudio (diplomaturas, licenciaturas...).
- Programas de postgrado (cursos, masters...).
- Estructura de centros y departamentos.
- Relación de profesorado.
- Calendario escolar.

— Tramitación administrativa:

- Matriculación, traslados, convalidaciones...
- Becas y ayudas (plazos, documentación...).
- Programas de intercambio (ERASMUS...).

— Prestaciones diversas:

- Bolsas de trabajo, residencia...
- Bibliotecas (consulta, reserva...).
- Servicio de deportes (actividades...).
- Servicio de lengua catalana (cursos...).
- Servicio de idiomas modernos (cursos...).
- Cooperativa Universitaria Sant Jordi.

— Agenda (conferencias, seminarios, música...).

— Publicaciones de la Universidad de Barcelona.

— Direcciones de interés general.

Esta estructura se irá complementando con otras informaciones adicionales a medida que la experiencia práctica permita conocer el número de consultas efectuadas a los diferentes apartados.

Una vez determinada globalmente la información a incorporar, el servicio de información procedió a detallar su contenido y a ajustarla a la característica estructura arborescente de los sistemas videotex. En una primera aproximación se evaluó en unas seiscientas el número de páginas que sería preciso generar para contenerla.

Actualmente se está procediendo a la realización y montaje de las páginas por parte de la empresa Telecom Valles, S.A., que dispone de un equipo de diseño de páginas altamente especializado, formado por titulados procedentes de la Facultad de Bellas Artes de la propia Universidad.

Es evidente que la funcionalidad de un centro servidor videotex guarda una gran relación con la actualidad de la información disponible y si bien existe una información muy estática, por ejemplo, la propia estructura de la Universidad, existe otra que por su variabilidad precisa de una constante actualización, por ejemplo, la información académica o la agenda de actividades.

La modificación de la información del primer tipo se decidió que sería realizada manualmente por el propio servicio de información, utilizando un ordenador personal dotado del software adecuado de generación y tratamiento de las páginas videotex.

Para el segundo caso se determinó que, con el fin de evitar una constante actualización manual de las páginas o una duplicidad de la información entre los equipos centrales y el centro servidor, establecer como requisito indispensable del centro servidor el disponer de un software que permitiese el desarrollo de aplicaciones videotex capaces de interrogar directamente las bases de datos residentes en los equipos centrales.

Normalmente, los equipos utilizados como centro servidor están diseñados para un máximo de accesos, a partir del cual debe procederse a su sustitución por otros de mayor capacidad, por este motivo se consideró especialmente la determinación del número máximo de accesos simultáneos que podrían producirse y que, por lo tanto, el equipo debería de atender.

Este parámetro es de difícil evaluación, pues son numerosos los factores que influyen. Cabe destacar los siguientes:

- La calidad y actualidad de la información del centro.
- El número total de terminales existentes en la red.
- El colectivo interesado en la información universitaria.

Para este caso concreto, y basándose en la experiencia prá-



tica de otros centros, se ha previsto un máximo de ocho llamadas simultáneas a través de la red IBERTEX y de cuatro a través de la red comunitada.

Una vez determinada en sus líneas generales la estructura informativa y evaluado el número máximo de accesos simultáneos, se realizó un detenido estudio de las alternativas existentes en el mercado informático español que cumplieran los siguientes requisitos básicos:

- Estar homologado por Telefónica como centro servidor.
- Disponer de la capacidad multinorma (CEPT-1, CEPT-2).
- Posse una adecuada comunicabilidad con una red SNA.
- Capacidad mínima de conexión simultánea de ocho terminales a través de IBERTEX.
- Capacidad mínima de conexión de cuatro terminales a través de la red telefónica comunitada, respectivamente.

Finalmente, se escogió la alternativa presentada por la firma DATA GENERAL, basada en un equipo ECLIPSE MV2000, pues, además de cumplir adecuadamente todas las especificaciones técnicas requeridas, presentaba la ventaja adicional de incorporar un software videotex desarrollado inicialmente dentro del primer Plan de Electrónica e Informática Nacional (PEIN 1) y que actualmente continúa su actualización y mejora por parte de un grupo español de desarrollo de software perteneciente a la mencionada empresa.

Está previsto que el acceso al centro servidor pueda realizarse de las tres maneras siguientes:

- Consulta desde las terminales que se instalarán en los puntos informativos situados dentro del campus. La instalación de puntos informativos situados en las consejerías de los centros es uno de los proyectos que está desarrollando la Universidad de Barcelona con el objetivo de facilitar la información al alumnado, un elemento básico de la dotación de estos puntos informativos serán las terminales videotex conectadas directamente al centro servidor.
- Utilización de la red IBERTEX, mediante la correspondiente llamada al número 031, que permite conectar con el Centro de Acceso Ibertex (CAI) y posterior marcate del número de acceso al centro de servicios. Esta alternativa será la comúnmente utilizada por todos los usuarios que dispongan de terminales adaptados a la norma española (CEPT-1).
- Utilización directa a través de la red telefónica pública comunitada para todos aquellos terminales tipo MINITEL que cumplan la norma CEPT-2.

- Las consultas al centro servidor videotex podrán realizarse mediante una terminal videotex o un ordenador personal dotado de una placa de emulación de terminal videotex.

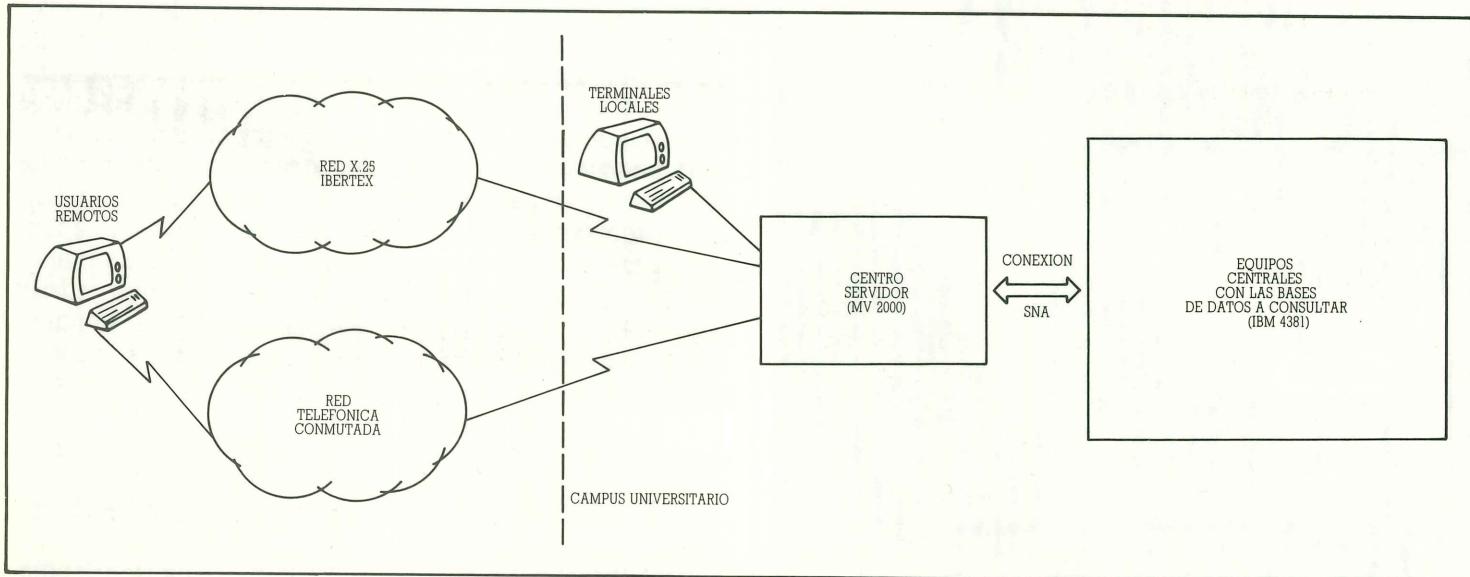
La funcionalidad de las tres formas de acceso no será equivalente, al menos en una primera fase, pues las terminales situadas en el campus dispondrán de un lector de tarjetas magnéticas que permitirá al alumno consultar su expediente académico mediante la identificación a través de la banda magnética que se incorporará al carnet de la Universidad de Barcelona.

A continuación se expone un breve esquema de la instalación que se está montando en el Centro d'Informática de la Universidad:

Cabe destacar que todo el software de telecomunicaciones y de videotex reside en el miniordenador, y que el equipo principal tan sólo es accedido mediante transacciones específicas cuando el usuario quiere realizar una consulta de la información contenida en las bases de datos principales. Con ello se intenta conseguir la máxima flexibilidad de la instalación y la menor perturbación posible a los equipos centrales que dan soporte a la gestión administrativa de la Universidad.

A modo de conclusión, tan sólo quisiera comentar que la instalación de un centro servidor de videotex abre todo un conjunto de nuevas posibilidades de acceso a la información relacionada con el entorno universitario y contribuirá al acercamiento entre la Sociedad y su Universidad.

Lluís Ferrer es director del Centro de Informática de la Universidad de Barcelona.



Red informática en Zaragoza: proyecto REDIEZ

Pedro Pardos Alda

1. INTRODUCCIÓN

La informática en la Universidad de Zaragoza ha dado en los últimos años un salto cualitativo y cuantitativo muy importante. Este fenómeno ha sido motivado fundamentalmente por dos causas: la ampliación y diversificación de los equipos centrales y la aparición de los ordenadores centrales de diversas marcas y modelos (VAXes de DIGITAL, IBM, HP) y de varios miles de ordenadores personales, fundamentalmente Macintosh.

En esta situación se plantean tres grandes cuestiones:

1. La existencia de un parque informático numéricamente amplio y geográficamente disperso (todos los centros, departamentos o servicios de la Universidad disponen de algún equipo) permite pensar en la creación de servicios generales de amplia utilización (piénsese, por ejemplo, en bases de datos académicos o bibliográficas, correo electrónico, impresión de alta calidad...).
2. Hay que facilitar el acceso de todos los posibles usuarios a los distintos computadores centrales de la Universidad. Y ello ha de realizarse sin que implique la duplicidad de terminales o líneas, lo cual haría su utilización muy costosa y, por tanto, muy restringida.
3. Hay que dinamizar y aprovechar al máximo las posibilidades del amplísimo parque de ordenadores personales, altamente homogeneizado en torno al Macintosh, para complementar su utilidad con la de los computadores centrales.

Planteados estos problemas, la solución adoptada es el proyecto *REDIEZ* (*Red Informática En Zaragoza*). Este proyecto consiste en la instalación, a lo largo y ancho de toda la Universidad, de una red a la que puedan conectarse la mayoría de los computadores existentes y que, de forma tan fácil y cómoda para el usuario como tener su Macintosh o PC conectado a una clavija en la pared, le permita acceder, desde su mesa de trabajo, a cualquier equipo central de la Universidad (o a las diferentes redes internacionales a las que la Universidad está conectada), compartir una determinada información con sus compañeros de trabajo o imprimir un documento por una impresora de alta calidad.

2. OBJETIVOS PLANTEADOS

Para establecer la estructura de la Red de comunicaciones de datos de la Universidad de Zaragoza se han considerado fundamentalmente los siguientes objetivos:

- 1) Comunicación entre todos los equipos centrales.
- 2) Posibilidad de integrar en la red a los diferentes computadores de que disponen algunos centros o departamentos.
- 3) No duplicar los terminales. Cada usuario debe poder utilizar un único terminal para todos los equipos.
- 4) Posibilidad de utilizar los ordenadores personales (en particular Macintosh por su gran número) como terminales.
- 5) Integración de los centros periféricos (no situados en el campus) a la red.
- 6) Simplificar el tendido de líneas en la Universidad, evitando duplicaciones.

Establecer una solución global es difícil debido principalmente a tres problemas:

- 1) La diversidad de equipos que existen en la actualidad y la todavía mayor variedad que presumiblemente habrá en el futuro.
- 2) La dispersión espacial de los usuarios. La solución que se adopte debe contemplar tanto a los usuarios situados en el interior del campus como a los situados fuera de él.
- 3) La solución se va a implantar de forma progresiva. Esto significa (considerando el presumible aumento de la demanda informática en los próximos años y los seguros avances en el campo de la informática) que las decisiones que ahora se adopten no deben «dificultar» soluciones futuras.

3. ESTRUCTURA GENERAL DE REDIEZ

Con todos estos requisitos, el esquema general adoptado es el que se representa en la figura 1. De forma esquemática podemos dividirla en tres niveles: redes ETHERNET, Redes Locales de Ordenadores Personales y Conexión de los Centros Periféricos y acceso a IRIS.

3.1. Redes Ethernet

Se instala una red *Ethernet* en cada campus, inicialmente en el campus de la Pza. San Francisco, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSIIZ) y en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (FCEE). Sobre ellas se



conectarán los computadores de uso general y aquellos de los departamentos que lo deseen. Esta solución tiene grandes ventajas: facilidad de implantación, coste reducido frente a otras soluciones, permite un alto grado de independencia a los equipos conectados a ella y puede ampliarse tanto como las necesidades futuras vayan requiriendo.

La comunicación entre los equipos se realiza mediante protocolos *TCP/IP*. Si bien para adquirir el equipamiento necesario se ha valorado como fundamental su posibilidad de migración a *OSI* cuando ello sea posible. Simultáneamente existe una conexión *DECnet* entre los dos VAXes del Centro de Cálculo.

3.2. Redes Locales de Ordenadores Personales (RLOP)

El segundo nivel de *REDIEZ* lo constituyen las RLOP. Como los equipos existentes son en su mayoría Macintosh, las redes son específicas para ellos: redes *Apple Talk*. Éstas tienen dos grandes ventajas: la primera es su sencillez, debido fundamentalmente a que no necesitan un hardware específico para su conexión. La segunda ventaja es consecuencia de la anterior, al ser tan sencilla es muy económica (valórese en términos comparativos con redes para PC, por ejemplo). Por ambos motivos el proyecto *REDIEZ* contempla la posibilidad de construir tantas redes *Apple Talk* como sean necesarias para abarcar todos los despachos o lugares de trabajo de la Universidad.

Para conseguir una estructura general integrada de toda la Universidad, todas las RLOP se conectan a la *Ethernet* de su campus. Esta conexión se realiza mediante las pasarelas *Fast-Path* de *Kinetics*. Con ellas conseguimos una doble integración: por un lado de todas las RLOP entre sí, permitiendo el trabajo entre ellas, y, por otro, utilizando el software adecuado (actualmente sólo el propio de *Kinetics*, que permite emulación de terminal y transferencia de ficheros), acceder a los equipos centrales. Esta doble integración la valoramos muy importante por tres motivos fundamentales:

- 1) Es un objetivo implícito en *REDIEZ* la descentralización, a todos los niveles, siempre que sea posible. Con esta estructura se permite, por ejemplo, que la impresión de alta calidad se desarrolle íntegramente a nivel de las RLOP, sin implicar en ello a los equipos centrales. La misma solución se está estudiando para el correo electrónico interno de la Universidad.
- 2) El acceso, cómodo y fácil desde los O.P. a los computadores centrales se considera una necesidad cada vez más acuciante por cuanto un gran número de usuarios (incluidos prioritariamente los «nuevos» usuarios de la informática como puedan ser los procedentes de Filosofía, Derecho...) utilizan sólo algún recurso de los computadores centrales —gráficos, bases de datos...— y desean integrar sus resultados a su O.P.
- 3) Por este camino se consiguen terminales de los computadores centrales a un precio mucho menor que por las formas clásicas (terminales directas o servidores de terminales conectados a la ethernet).

3.3. Conexión de los Centros Periféricos y acceso a IRIS

La Universidad de Zaragoza tiene actualmente centros en cinco ciudades: Zaragoza, Huesca, Teruel, Logroño y Pamplona, y aún en Zaragoza los centros están dispersos en seis lugares diferentes de la ciudad. Evidentemente, las necesidades de recursos informáticos no son homogéneas en todos los centros y, por tanto, tampoco lo pueden ser las conexiones que se establezcan.

De forma esquemática, la solución adoptada en esta primera fase se representa en la figura 1. Es decir:

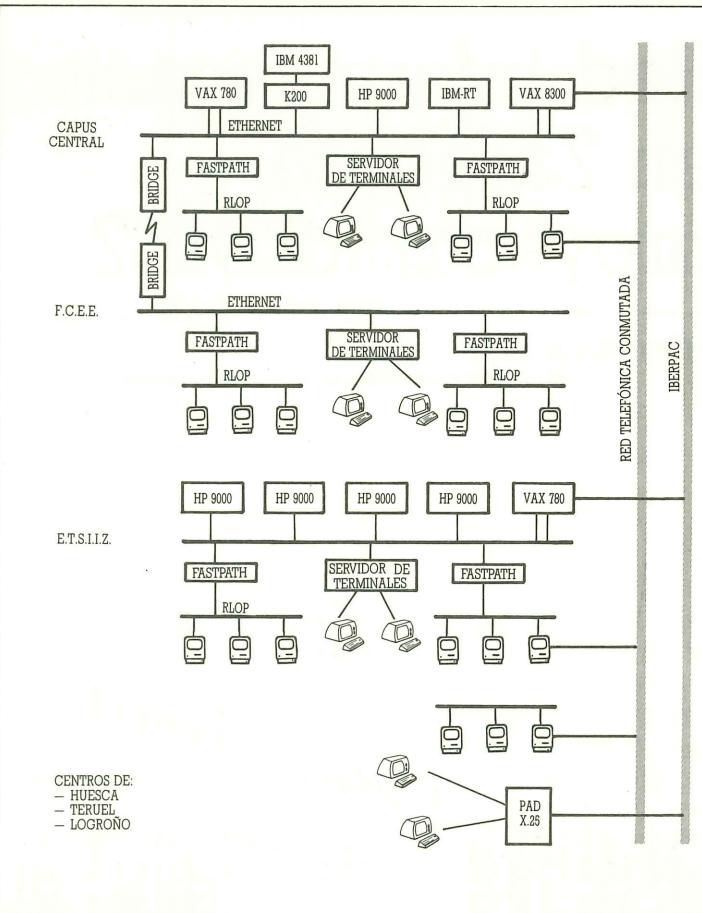


Figura 1

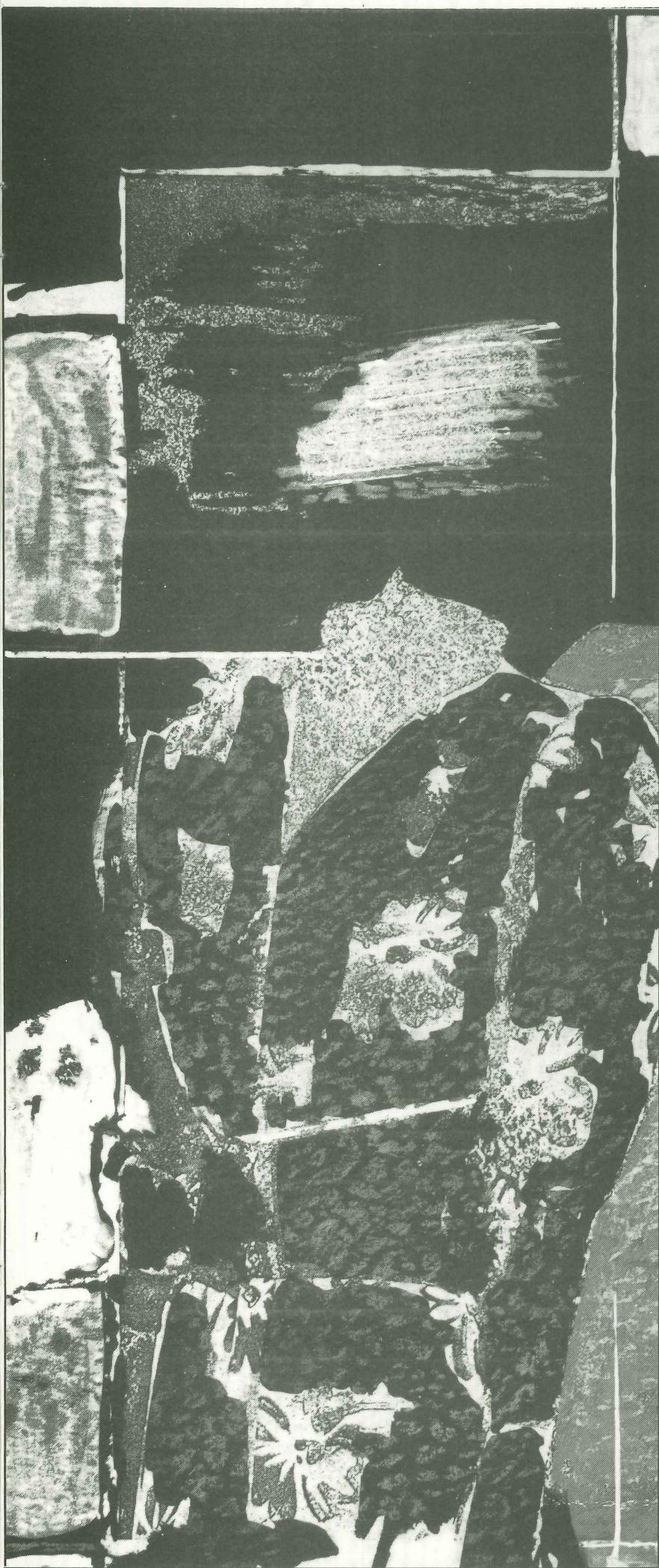
- 1) A los centros situados fuera de la ciudad de Zaragoza se les dota, en el marco de IRIS, de un acceso a la red IBERPAC.
- 2) Las dos salidas a IRIS de la Universidad de Zaragoza se localizan en el Centro de Cálculo, situado en el campus central y en la ETSIZ. Instalándose todo el software de acceso en dos VAXes.
- 3) La FCEE, que es otro centro cuya demanda informática es cada día mayor, se conecta mediante una línea punto a punto con el campus central. Esta unión se realiza mediante dos bridges que interconecten ambas redes ethernet.

4. PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

Hablar de perspectivas de futuro en informática y todavía más en comunicaciones informáticas es, cuando poco, un riesgo. Los proyectos que a corto plazo estamos estudiando son:

- 1) Para la unión entre las RLOP y la ethernet está apareciendo software que permite una mayor interrelación.
- 2) Las comunicaciones con los centros periféricos están mediatisadas por los costes de alquiler de las líneas. Una alternativa, mientras Telefónica no implante RDSI, puede ser la utilización de enlaces por microondas entre los centros de la ciudad de Zaragoza.
- 3) Está en estudio la creación de un campus científico en la ciudad de Zaragoza que agrupe a todos los centros científico-técnico. Ello exige un replanteamiento de toda la estructura informática actual.

Pedro Pardos Alda es ingeniero industrial. Director técnico del Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza.



Convocatorias

28 de agosto a 1 de septiembre de 1989

San Francisco, Estados Unidos. IFIP 89. Undécimo Congreso Mundial de Informática. Contacto: IFIP Secretariat, 16 place Lomgemalle, Rue de Niton, CH 1207 Ginebra, Suiza.



Planificación de redes en la década de los 90 Redes 89

Cuarto Simposio Internacional de Planificación. Palma de Mallorca (España.) 17 al 22 de septiembre de 1989. Temas: Desarrollo de RSDI; Redes inteligentes; Servicios de banda ancha; Redes internacionales, etcétera. Contacto: Beatriz de Bobadilla, 3, 28040 Madrid. Tel.: 234 15 52 - 584 93 95. Fax: 253 15 55.



SICON'89

Conferencia Internacional de Redes. Singapur. 19-20 de julio. Información: Tanglin Shopping Centre Singapore 1024. República de Singapur. Tel. 65 - 235 - 52 22.



Libros

Computer Communications Systems

Ponencias del Primer Congreso Ibérico de Comunicaciones de Datos, IBERICOM 87, Lisboa (Portugal). Editor: A. G. Cerveira. Lisboa, 1988.

North Holland

En este libro se examinan los siguientes temas: Especificación de protocolos, pruebas y verificación, gestión de redes, etc. Ofrece una selección de problemas representativos que merecen la atención de los investigadores de todo el mundo.



Message Handling Systems

Presente y tendencias futuras. Ponencias de la Conferencia de Trabajo celebrada en Munich (Alemania Federal) el 27 de abril de 1987. Editores: R. Speth y P. Schicker.

North Holland

En los últimos años, el tratamiento de mensajes se ha desarrollado rápidamente por varias razones. Una de ellas es que el crecimiento de las redes ha fomentado la experimentación de nuevas aplicaciones distribuidas, de las que el tratamiento de mensajes constituye un ejemplo importante. Otra razón estriba en que el estándar básico de mensajería distribuida, el X.400 del CCITT, ofrece una sólida base para el desarrollo de productos y servicios, así como para la investigación dirigida a integrar las potentes características de la mensajería de un «interworking» distribuido. Una tercera razón es que el éxito de los ordenadores personales ha promovido el uso de métodos basados en ordenador para la comunicación humana.

En este libro se trata, entre otros temas, de: «Interworking» entre sistemas X.400, su interconexión e «interworking» con otros sistemas. Problemas relativos a las interconexiones, pruebas de conformación de X.400.



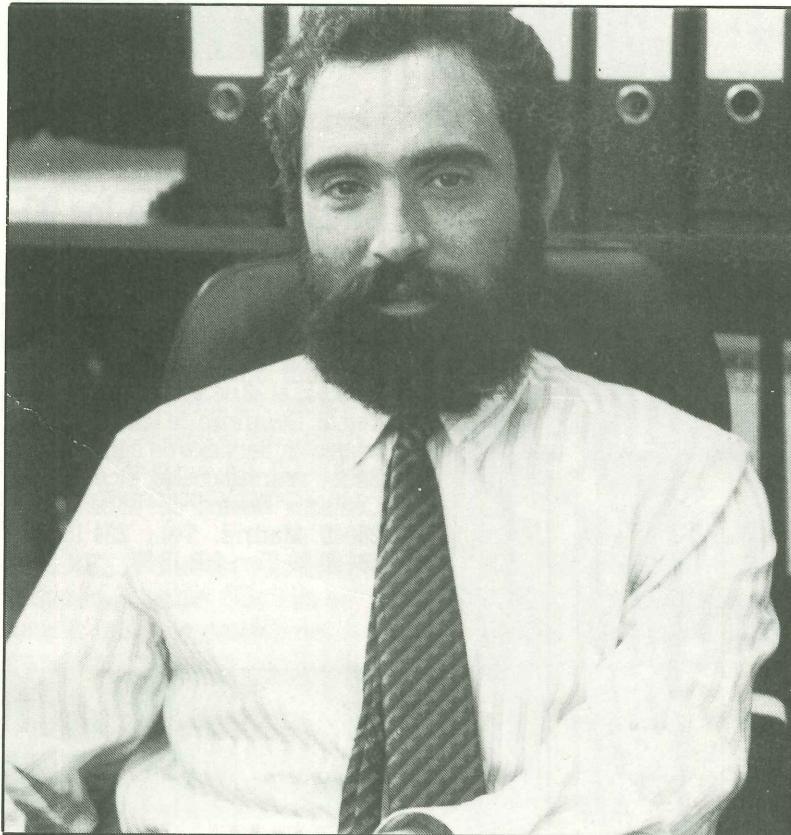
Nacido hace 38 años en Barcelona, Vinyes ha pasado prácticamente toda su vida en esta escuela madrileña, en la que se licenció en 1974, realizó su tesis doctoral en 1980 sobre análisis de redes de computación y paquetes y obtuvo la cátedra en 1986.

Director de más de una decena de proyectos de primera línea, este ingeniero que se siente ciudadano del mundo («tengo raíces de y en muchas partes») destaca uno sobre simulación de redes para servicios y transmisión de datos basado en satélites, otro para la futura estación espacial internacional «Columbus» y otro para la red de tierra del proyectado transbordador espacial europeo «Hermes».

«Con respecto al espacio —declara—, mi interés es más por los aspectos de comunicación. Se trata de un gran reto, pero creo que hace falta que primero se aclaren las cosas en la tierra antes de dar el siguiente paso. ¿Conquistarlo? ¿Por qué no? Soy optimista. Igual que antes no sabíamos que existían las ondas de radio, podemos descubrir nuevas cosas que nos permitan avances importantes.»

Casado y padre de un niño de dos años, Vinyes dirige un departamento de treinta personas entre ingenieros e informáticos, que ya posee una mayor estabilidad al poder participar en proyectos europeos. «Antes de 1985 —lamenta— nuestros proyectos de investigación tenían que ser necesariamente a corto plazo, un tanto a la medida de la demanda nacional. Eso ha cambiado drásticamente con la incorporación a los grandes proyectos europeos de la ESA o el ESPRIT, que típicamente son de tres años y permiten hacer una mejor planificación.»

Entre los proyectos concluidos, dentro de la participación en el ESPRIT, figura una estación de trabajo para diseño de «software» de comunicaciones utilizando un lenguaje de especificación formal. Entre los iniciados, el



Joan Vinyes Sanz, catedrático de ingeniería telemática de la Escuela de Ingenieros de Madrid

De las tripas de las viejas radios a las redes espaciales

Antonio M. Yagüe

FCP, que persigue la creación de una red industrial con terminales móviles, basados en enlaces de infrarrojos que se unen luego a una red de fibra óptica, y el DANS, que tiene el objetivo

de desarrollar una centralita distribuida sobre un anillo óptico.

«La participación española en estos proyectos europeos —asegura— está siendo muy positiva. Estamos viendo

lo que se cocina en Europa y también ha servido para desmitificar un poco a Europa, quitarnos el complejo de que somos un país de segunda y ver que estamos perfectamente a la altura de lo que se está haciendo allí, e incluso muchas veces por delante.»

También considera el catedrático que en España se ha avanzado bastante con respecto a la situación de hace unos años en cuanto a redes de comunicación, «al menos para la Universidad, en la que ya tenemos un embrión de red académica». Con respecto al funcionamiento de la red pública, se muestra más diplomático: «Basta ver los periódicos para ver cuál es la opinión general.»

Optimista sobre el futuro de la sociedad, Vinyes está convencido de que la telemática sirve para acabar con los trabajos rutinarios, si bien «otra cosa es que la sociedad sea capaz de llevar eso a una sociedad mejor y no a una sociedad de paro». «En principio —agrega— es una línea más dentro de los avances que han llegado desde que los romanos inventaron el arado.»

El catedrático no ve tan claro lo del aumento del ocio propiciado por la creciente incorporación de las nuevas tecnologías, pero sólo en el terreno personal «porque nunca he tenido ocio, he estado trabajando desde los cinco años... Es un problema de cada uno, el que quiera puede tenerlo...».

«Si las redes de banda ancha van para adelante —concluye—, creo que en el año 2000 una gran parte de la gente podría trabajar en casa, evitando los problemas de embotellamientos que actualmente padecemos y quizás eso permita tener más vida familiar, se pueda tener más ocio y vivir más cómodamente, sin que ello se traduzca en una falta de comunicación para el resto del equipo de trabajo, porque estará resuelto mediante el correo electrónico, videoteléfono, etcétera.»