

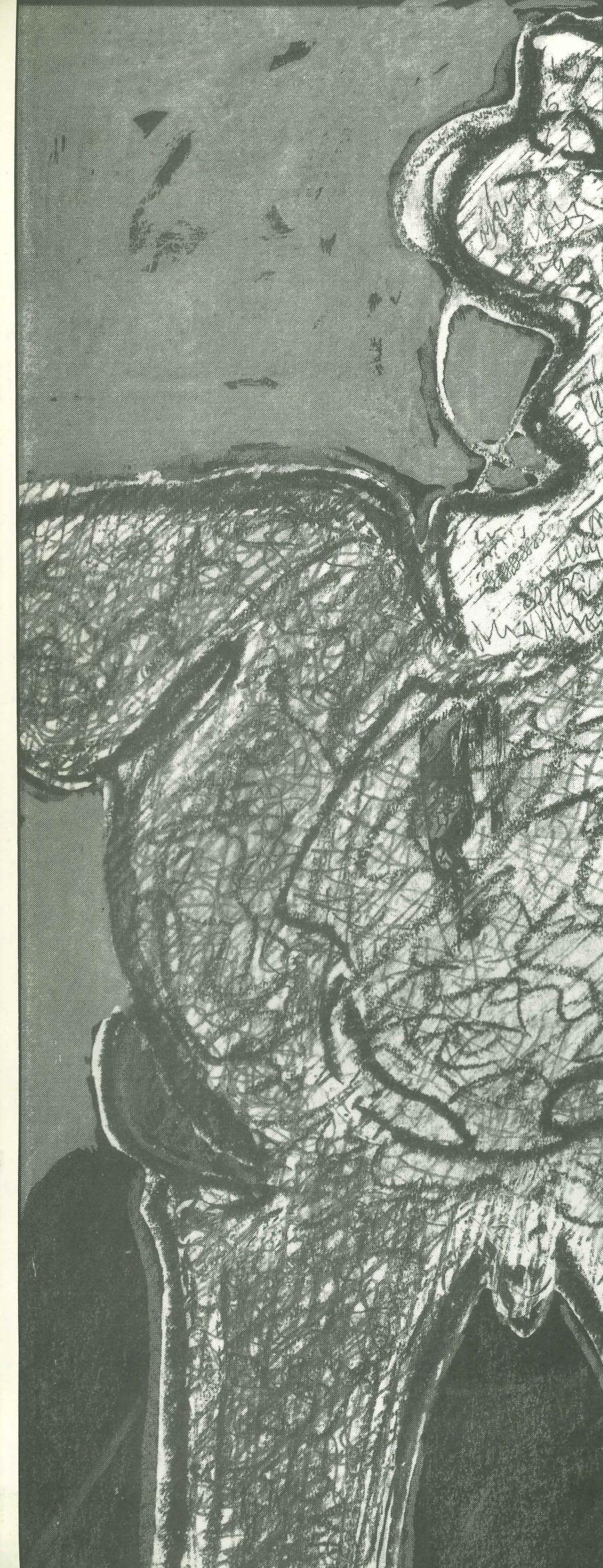
BOLETIN DEL PROGRAMA DE INTERCONEXION
DE RECURSOS INFORMATICOS

IRIS

5



BALANCE DE DOS AÑOS Y PLANTEAMIENTO DE UNA NUEVA ETAPA/BALANCE Y EXPECTATIVAS DE ARTIX/EVALUACIÓN
DE LA MENSAJERÍA X.400 COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES/POSIBILIDADES
DE CONEXIÓN A UNA RED



Sumario

Tribuna

- Balance de dos años y planteamiento de una nueva etapa/José Barberá 3

Enfoques

- Balance y Expectativas de ARTIX/J. Berrocal, D. Fernández, E. Pastor y J. Riera 6

- Evaluación de la mensajería X.400 como herramienta de comunicación de los investigadores/J. Barberá/I. Martínez 11

Experiencias

- Posibilidades de conexión a una red/Gustavo Rodríguez y Manuel Martín Mata 14

Entrevista

- Entrevista a José Antonio Martín Pereda 17

Actualidad

Perfiles

- Gustavo Sánchez Gómez, la información pertinente 20



IRIS

Publicación bimestral
Madrid, febrero 1990



Edita: Gabinete de Información y Relaciones Externas.
Alcalá, 61, 28014 Madrid. Teléfono 435 12 14.
Editor: Obdulio Martín Bernal.
Director técnico: José Barberá Heredia.
Coordinación: María Bolado y Chabela Drago.
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

Para integrar en IRIS la heterogeneidad de grupos e instituciones que hoy se benefician de las prestaciones del programa y hacer accesibles los servicios a los usuarios, se ha establecido un modelo funcional jerárquico y cooperativo. En él, IRIS ocupa lo que se considera nivel o responsabilidad nacional, coordinando sus actividades con organizaciones similares de otros países y apoyándose en los responsables regionales y locales de informática y comunicaciones de las correspondientes instituciones, que constituyen el interfaz natural con el usuario final.

Los servicios generalmente implantados durante los dos años anteriores, *terminal remoto* para acceso por Iberpac a un ordenador distante y *correo electrónico*, para comunicación interpersonal y de grupo, han cubierto la mayor demanda de comunicaciones de los investigadores. En el primer caso se ha utilizado la normativa X.28, X.3 y X.29 («triple X») del CCITT. En el segundo, la filosofía de IRIS de promover las interconexiones abiertas ha llevado a impulsar la introducción de la mensajería X.400 en aquellas instituciones que instalaban por primera vez un sistema de correo electrónico. No obstante, habida cuenta de la existencia de otros sistemas particulares de correo electrónico en diversos centros académicos y de investigación, IRIS ha establecido las necesarias «pasarelas» para permitir la comunicación entre sistemas con diferentes protocolos. La idea ha sido que en cada centro integrado en IRIS haya, al menos, un sistema propio de correo electrónico. A los centros cuyos recursos informáticos no fueran suficientes para aquello se les ha proporcionado «buzones» en el sistema de servicios generales de IRIS.

Este planteamiento, junto con el modelo jerárquico de organización y funcionamiento utilizado, permite afirmar que, en este momento, cualquier usuario de IRIS puede, por medios electrónicos, intercambiar mensajes con cualquier otro investigador conectado a alguna de las redes académicas y de investigación existentes en el mundo.

Una vez estabilizado prácticamente el entorno de instituciones usuarias de IRIS y los servicios básicos iniciales, la etapa que comienza ahora supone la entrada en una nueva fase de expansión y consolidación de las aplicaciones actuales y la introducción de otras nuevas (incluyendo en éstas la transición a OSI de los protocolos no normalizados). Este proceso está condicionado por la evolución de la tecnología y productos OSI, así como por el desarrollo e implantación de los servicios correspondientes en los ámbitos internacionales.

Sin pretender hacer aquí una descripción exhaustiva de actividades, se reseñan a continuación las principales líneas de actuación para 1990.

En el tema de los servicios estables se pretende seguir el proceso iniciado de implantación de sistemas propios de mensajería X.400, proporcionando los medios necesarios a las instituciones que todavía no cuentan con ello. A este fin se utilizará el correspondiente software comercial o académico. En este último caso, el EAN actual (V2.1) se sustituirá por otro producto de mayores prestaciones y de mayor conformidad a la norma X.400.

Continuando con el procedimiento implantado en 1989 se seguirá facilitando el servicio de acceso al CRAY de CASA, a través de CIEMAT, a aquellos usuarios autorizados por la comisión de asignación de tiempos del PNI. Los procedimientos de acceso serán transmisión de ficheros, mensajería electrónica o terminal remoto, en función de la disponibilidad de medios de los usuarios.

Como nuevo servicio, aunque el planteamiento inicial tenga el carácter de «piloto» o experimental, se pone en marcha la fase operativa de ARTIX, como arteria de transporte X.25 a 64 Kbps que sirva de transporte común a la variedad de protocolos de aplicación hoy en uso. Con ello se sustituirán protocolos de transporte ya anticuados y se habrá avanzado un paso más en la transición a OSI. En este boletín se dan más detalles sobre este servicio.

Derivado de los trabajos de investigación y desarrollo de los años anteriores se prevé iniciar en este año un servicio piloto de transferencia, acceso y gestión de ficheros (FTAM), utilizando desarrollos sobre ISODE y productos comerciales. Este servicio podrá irse extendiendo a todos los centros que así lo requieran, una vez verificada su viabilidad.

Como complemento a los servicios de mensajería y FTAM se proyecta la puesta en marcha de un servicio experimental distribuido de directorios, según la norma X.500 del CCITT, que pondrá a disposición de los investigadores una ayuda necesaria para manejar cómodamente las direcciones electrónicas de los usuarios, así como otras informaciones específicas de interés (dirección postal, áreas de actividad...).

En la línea de proyectos de I+D, que constituyen en muchos casos un paso previo de cara a la definición e implantación de nuevos servicios, se abordarán desarrollos en los temas de interfaces de usuarios, correo X.400 con acceso remoto, mensajería multimedia, servicios de información general y procedimientos de gestión de red y servicios de aplicación. Como líneas de investigación más avanzadas, y a más largo plazo, se apuntan las redes de alta velocidad (>2 Mbps) y las redes de área metropolitana.

En el ámbito internacional, la principal novedad la constituye el comienzo de la fase operativa de COSINE. Una de las primeras realidades será la arteria pan-europea de transporte X.25, conocida como IXI, cuyo funcionamiento está previsto para comienzos de marzo. A lo largo de los boletines de este año se irá dando información relevante sobre estas actividades.

Como resumen de lo realizado hasta ahora, quizás convenga resaltar que si bien no se ha podido establecer todavía el sistema global abierto de comunicaciones OSI, IRIS ha conseguido, sin embargo, establecer una cultura común de servicios teleinformáticos para el sector de I+D. El hecho de que el programa sea gestionado ahora por una organización ajena a las de investigación —ajena en cuanto a su entidad legal, no en cuanto a sus intereses— no debe ocultar la realidad de IRIS como algo propio de la comunidad investigadora española. Durante este año se darán los primeros pasos necesarios para consolidar una estructura estable dentro de una organización específica. El compromiso real es tener esa organización en funcionamiento antes de finalizar 1991.

José Barberá Heredia. Doctor
ingeniero de
Telecomunicación. Director
del Programa IRIS y
miembro de la asociación
europea RARE.

RESUMEN

Se presentan los resultados de las tareas realizadas durante la fase de estudio y definición de la red ARTIX, desde la evaluación de productos basados en X.25 hasta su entrada en servicio, pasando por la determinación del plan de numeración y la definición, y posterior ejecución, del plan de pruebas.

Finalmente, se exponen una serie de reflexiones sobre la fase operativa piloto que ahora comienza con la conexión de los centros de la comunidad científica a la red. De los resultados de esta fase dependerá, en gran medida, el futuro de ARTIX como red plenamente operativa.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos del proyecto COSINE (programa EUREKA) consiste en ofrecer servicios a precios más ajustados a sus costes reales. Entre las iniciativas del proyecto figura la instalación de una red X.25 a 64 kbps que enlace las principales capitales europeas. Para materializar la idea se piensa en la creación de una empresa, denominada MDNS, con participación de los PTTs europeos. Después de algunos meses de negociaciones se abandona la idea de MDNS y se arranca el proyecto IXI (International X.25 Interconnection), con los mismos objetivos técnicos, pero con menos alcance político, al no intervenir directamente los PTTs.

En febrero de 1989 comienza ARTIX, con la idea de crear un embrión de red X.25, esta vez a nivel nacional, que prolongue el alcance de IXI a Barcelona y Sevilla desde Madrid, donde estará situado el nodo de IXI. La dirección del programa IRIS encarga la ejecución del proyecto al Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos (DIT) de la E.T.S.I. Telecomunicación de Madrid. Las principales tareas son las siguientes:

- Evaluación de equipos de conmutación. Se requiere disponer de tres conmutadores, situados en Barcelona, Madrid y Sevilla, por lo que se dedica una tarea a estudiar los requisitos de la red y definir las características que han de tener dichos equipos, para después sondear a los fabricantes de cara a evaluar los productos que ofertan. Además de evaluar equipos que realicen funciones de nodo, se decide realizar una evaluación de concentradores y PADs. La intención consiste en asesorar a los centros que con posterioridad se incorporen a la red y necesiten este tipo de equipos.
- Plan de Numeración. En toda red han de existir unos principios que permitan identificar a los ETDs que se conectan a la misma. Pero, por la naturaleza de ARTIX, además se requiere que los identificadores (direcciones X.121) estén en consonancia con los de redes en servicios (IBER-PAC) o de implantación próxima (IXI).
- Configuración y pruebas de la red. Con los equipos adquiridos tras la evaluación inicial, se realiza su instalación y configuración. Después se pasan las pruebas preestablecidas hasta dejar la red completamente operativa.

Para llevar a buen fin las tareas anteriores, se cuenta con la participación de CIEMAT, CICA, Universidad de Barcelona y Universidad Politécnica de Cataluña. Por otra parte, se estima conveniente, desde el comienzo del proyecto, mantener reuniones con cierta periodicidad con Telefónica, con el objetivo de establecer acuerdos que incrementen la calidad del servicio ofrecido a los futuros usuarios.

En las siguientes secciones se resumen los resultados obtenidos en cada una de las tareas apuntadas, incidiendo en los aspectos que pueden evolucionar en el futuro, que son muchos. Por ejemplo, la configuración inicial de ARTIX es de esperar

Balance y expectativas de ARTIX

J. Berrocal, D. Fernández, E. Pastor y J. Riera.

que cambie, tanto en número de nodos, situados en otros puntos de la geografía, como en ancho de banda de los enlaces internodales, con el alquiler de circuitos a 2 Mbps.

2. EVALUACIÓN DE PRODUCTOS

El objetivo de esta tarea fue el estudio de las necesidades de la red ARTIX y la clasificación y evaluación de los productos X.25 existentes actualmente en el mercado nacional. Para facilitar la labor, los productos fueron divididos en tres grandes grupos: *nodos de conmutación, concentradores y PADs*.

Dentro del primero se incluyeron aquellos equipos susceptibles de ser usados como nodos principales de ARTIX y a su estudio se dedicó el mayor esfuerzo, debido a su alto peso específico dentro de la red. Entre sus características más importantes se hallan sus prestaciones medias/altas y su capacidad de interpretación y negociación de las facilidades definidas en la norma X.25. En el segundo grupo, el de concentradores, se incluyeron aquellos equipos de prestaciones medias/bajas, con un comportamiento transparente para las facilidades X.25 y utilizados principalmente para abaratar costes de comunicaciones, concentrando varias líneas X.25 en una. Por último, dentro del grupo de PADs se incluyeron los equipos ensambladores (desensambladores de paquetes usados para conectar a la red equipos terminales que no funcionen en modo paquete).

El estudio de cada grupo fue dividido en tres fases (I): *Definición de Requisitos, Definición de Criterios de Evaluación y Evaluación de Equipos*.

Durante la primera de ellas se enumeraron todas aquellas capacidades y funciones consideradas relevantes a la hora de integrar un equipo en ARTIX. Se hizo diferencia entre las consideradas de obligado cumplimiento, tales como la norma X.25, y aquellas consideradas como deseables u opcionales.

La segunda fase se dedicó a la definición de los criterios a seguir a la hora de evaluar los equipos. En todo momento se trató de que éstos fuesen lo más objetivos, de manera que las evaluaciones no dependiesen de la persona que las realizara.

Durante la tercera fase se sondeó a los distribuidores y se recopiló toda la información necesaria acerca de los productos existentes en el mercado. Previamente y con el propósito de fa-

(I) Los documentos correspondientes a estas fases son [1], [2], [3], [4], [5], [8], [9], [10], [12], [14] Y [15].



- La fase operativa piloto es una buena plataforma para mostrar a la comunidad científica las posibilidades y servicios que ofrece ARTIX. Con la experiencia obtenida se conocerán con mayor precisión sus necesidades reales.
- La respuesta que se obtenga de los usuarios va a marcar en gran medida el futuro de la red. A partir de ahora, las iniciativas de la comunidad investigadora de creación de redes o simplemente de alquiler de circuitos, deberán canalizarse hacia ARTIX.

cilitar el posterior procesado de la información, se preparó un cuestionario por cada grupo de equipos, para que fuese rellenado por los distribuidores o fabricantes. En él se hacían preguntas detalladas acerca de las características de los equipos ofertados, relativas, por ejemplo, a prestaciones, normativas cumplidas o capacidades de gestión. Finalmente, la información recibida fue revisada, estructurada y resumida para su posterior consulta. Además, en el caso de los nodos de conmutación se realizó una evaluación objetiva de los equipos, asignando a cada uno una calificación en función de sus características y prestaciones, según un método basado en escenarios diseñado especialmente para ARTIX.

De los tres grupos se dedicó un esfuerzo sensiblemente mayor al de nodos de conmutación, debido a la clara influencia que tiene la decisión de compra de un terminado nodo sobre la elección de concentradores o PADs. Este esfuerzo se vio plasmado en una mayor precisión a la hora de definir sus requisitos y criterios de evaluación.

Es importante resaltar que las evaluaciones se realizaron a partir de la información recibida de los distribuidores, y que ésta no fue contrastada ni se realizaron demostraciones de ninguno de los equipos, salvo en el caso del TESYS de Telefónica. La consideración especial de la oferta de Telefónica se debió principalmente a su carácter de equipo desarrollado con tecnología nacional y a las mayores posibilidades y garantías que ofrece una empresa de este tipo a la hora de gestionar una red. Actualmente se realizan gestiones para definir una oferta más

amplia por parte de Telefónica que incluya la posibilidad de utilizar los nuevos equipos TESYS-B, actualmente en fase final de desarrollo.

Tras la evaluación de los nodos, la dirección técnica de IRIS tomó la decisión de llevar a cabo una fase piloto experimental, durante la cual la red diese un servicio limitado utilizando unos conmutadores de bajas prestaciones y bajo precio. Las razones que llevaron a dicha decisión fueron las siguientes:

- La fase piloto podría ser la plataforma ideal para dar a conocer a la comunidad científica las posibilidades y servicios que ofrece una red de este tipo y, lo que es más importante, llegar a conocer con mayor precisión sus necesidades reales. Esto sería de gran ayuda a la hora de tomar la decisión final de adquisición de equipos.
- La importancia y trascendencia de la decisión de compra aconseja tener prudencia. La no existencia de normas o estándares en lo que se refiere a gestión de redes hace que la elección de un determinado equipo obligue a que el resto de los que formen la red sean iguales o, al menos, de su misma gama y fabricante. Es decir, la decisión de compra que se tome no se referirá únicamente a la inversión en tres nodos de conmutación, sino a toda una red, presente y futura.

Además, la fase experimental permitirá probar todas las soluciones técnicas planteadas durante el proyecto, y corregir las posibles deficiencias. Por otra parte, la inversión realizada en equipos no se perderá, ya que éstos pasarán después a formar parte de la red de acceso, siendo utilizados como concentradores en los centros que lo necesiten.

Finalmente se decidió la compra de tres conmutadores del modelo *switch-x* de CAMTEC. Estos equipos, aun siendo modestos en sus prestaciones y funcionalidad, poseen las capacidades mínimas necesarias para comenzar a dar servicio. Fueron escogidos por su bajo coste (el resto de ofertas superaban su precio en más de tres veces) y su disponibilidad a corto plazo.

3. PLAN DE NUMERACIÓN

El plan de numeración adoptado para ARTIX se encuentra descrito en [6] y [7]. Sus pilares básicos son varios: la unicidad de los identificadores asignados a cada ETD, la independencia de éstos con respecto a otras redes X.25 y el alcance en ARTIX de un nivel de conectividad similar al de las redes públicas. Se ha intentado además dotar al plan de una elevada persistencia temporal, independizándolo de cualquier cambio que pueda producirse dentro o fuera de ARTIX.

Es pronto todavía para dar una opinión acerca de la validez y bondad del plan de numeración propuesto, debido en gran medida a que la fase operativa piloto de la red acaba de comenzar y a que son muchas todavía las incógnitas que quedan por descifrar. Una de ellas es, por ejemplo, el tipo de servicio que va a proporcionar la red IXI, actualmente en fase de instalación, y con qué tarifas. Otra es el tipo de facilidades ofrecidas por Telefónica para posibilitar la interconexión ARTIX-IBERPAC (enlaces multidirección, cesión de direcciones, etc.). Al no haber llegado a ningún acuerdo con Telefónica en este sentido, la conexión de ARTIX con las redes públicas se realizará mediante conexiones a IBERPAC normales (ver apartado 5 de [7]), al menos hasta que IXI entre en servicio.

Otra incógnita importante está relacionada con la asignación de direcciones IXI. En el plan de numeración se parte de la base de que la asignación de direcciones se lleva a cabo por las autoridades de ARTIX, ya que la dirección de un ETD viene impuesta en parte por su localización (identificador del nodo al que pertenece). Si IXI asignara direcciones a los ETDs directamen-

te sin tener en cuenta estos condicionantes podrían darse dos casos. Que ARTIX optase por usar dichas direcciones, con lo cual varios aspectos básicos del plan quedarían inutilizados (por ejemplo, el encaminamiento en base a los identificadores de nodo). O que ARTIX diese sus propias direcciones, lo que daría lugar a una duplicidad de identificadores para cada ETD, uno en ARTIX y otro en IXI. Cualquiera de estas opciones es del todo indeseable, por lo que se hace imprescindible una cierta coordinación entre las dos redes.

Por otra parte quedan por despejar otras incógnitas de tipo económico, que podrían variar las rutas de encaminamiento. Por ejemplo, la cuantía de las tarifas IXI será la que determine probablemente si el tráfico intercambiado por ARTIX e IBERPAC atraviesa el nodo de IXI o no. También determinarán qué es más económico, si encaminar el tráfico internacional de ARTIX a través de IXI o de IBERPAC, aunque es de esperar que se utilice la primera opción, por ser el abaratamiento de los costes internacionales uno de los objetivos básicos de IXI.

Sin embargo y pese a todas estas incógnitas, el plan de numeración se ha mostrado válido durante toda la fase de pruebas de la red llevada a cabo durante los últimos meses del pasado año, no presentándose ningún problema digno de mención. Las únicas deficiencias importantes son las inherentes a la naturaleza de la Recomendación X.121 [18], que se solventarán cuando existan planes de asignación de direcciones de red OSI [19] que permitan la interconexión de subredes heterogéneas. De esta forma, se posibilitará el acceso entre redes locales a través de redes de gran cobertura. Ello será posible cuando la migración a OSI sea un hecho y los protocolos normalizados (X.25, TCP/IP, etc.) sean revisados para introducir este nuevo tipo de direcciones.

4. CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS

La configuración actual de la red es la mostrada en la Figura 1. Como ya se ha comentado, existen tres nodos en Barcelona, Madrid y Sevilla interconectados por dos enlaces de 64 kbps. Los equipos usados son los *Switch-x* de CAMTEC, adquiridos para su uso provisional durante la fase de pruebas y fase operativa piloto.

Durante toda la fase de pruebas el intercambio de llamadas entre ARTIX e IBERPAC se ha hecho mediante las conexiones directas con IBERPAC mostradas en la figura 1, una por cada nodo, tal como se describe en el apartado 5.2 de [7].

Conectados a los nodos de Madrid y Sevilla existen actualmente cuatro ETDs, con las direcciones 204314510000 y 204314510001 para Madrid y 204314540000 y 204314540001 para Sevilla. Próximamente se conectarán uno o varios ETDs al nodo de Barcelona. Cada nodo posee además su propio terminal de configuración conectado directamente a una de sus líneas asíncronas.

Actualmente la gestión de la red se lleva a cabo de forma manual, usando las posibilidades de gestión (local y remota) que ofrecen los nodos, que se limitan únicamente a la configuración remota y obtención de estadísticas básicas. Mientras el número de usuarios por nodo sea pequeño, la gestión mediante este método será rutinaria pero posible. Por el contrario, si este número crece por encima de un límite o aumenta el número de nodos, la gestión se volverá imposible, haciéndose necesaria la adquisición de algún tipo de herramienta de ayuda. Por todo ello, se está estudiando la posibilidad de adquirir un sistema de gestión que facilite estas tareas.

4.1. Pruebas realizadas

Durante los últimos meses del pasado año se llevó a cabo la instalación de los equipos adquiridos y la realización de las pruebas necesarias para certificar la operatividad y permitir

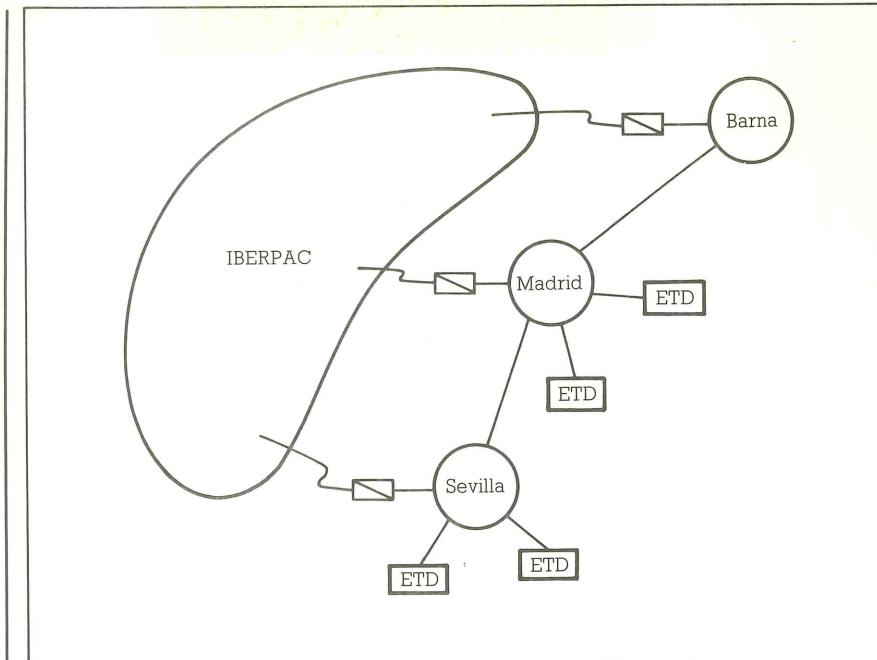
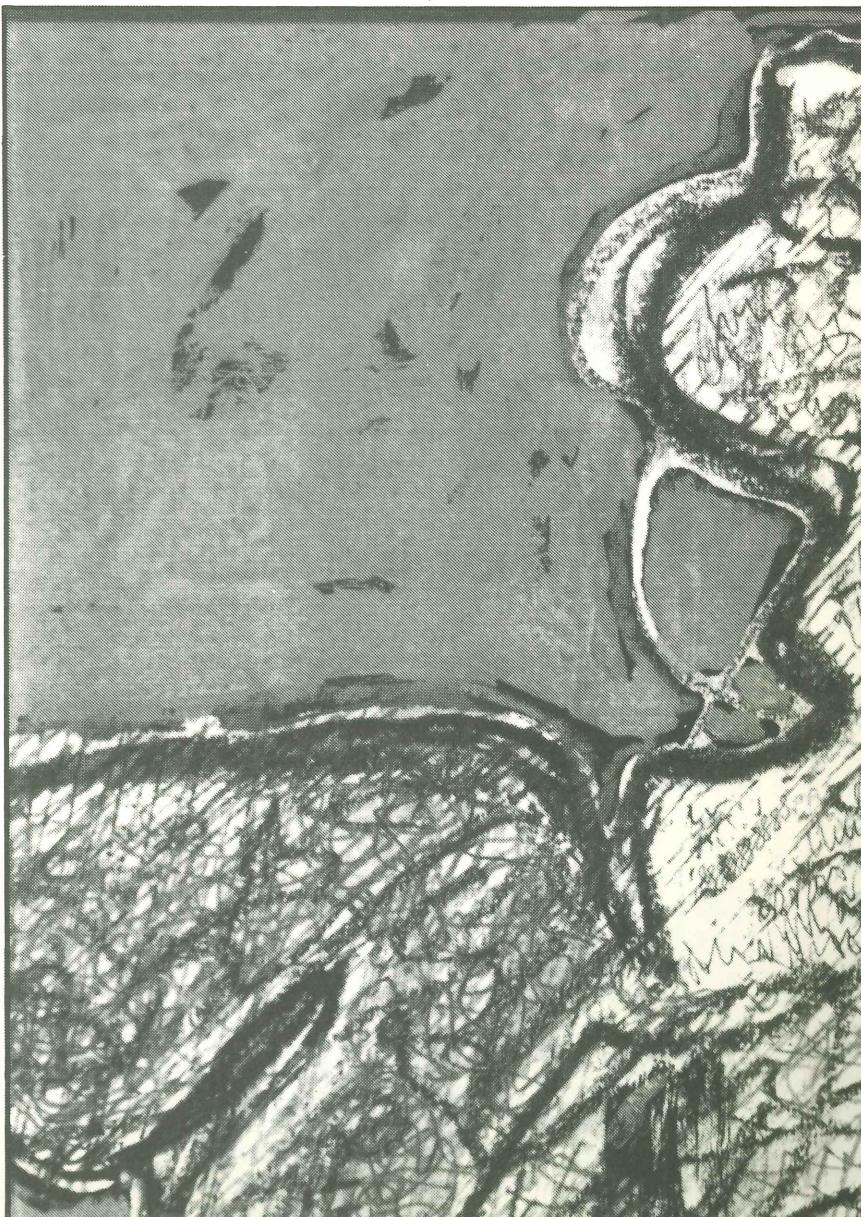


Figura 1. CONFIGURACIÓN ACTUAL DE ARTIX



- Hasta el momento, la respuesta de Telefónica ha sido desigual, habiéndose logrado avances en la oferta de equipamiento, pero no en temas administrativos, tales como implantación de nuevas facilidades y armonización de direcciones de red.

la posterior puesta en servicio de la red. Para ello se ideó un plan de trabajo que cubría las fases de Instalación, Pruebas y Puesta a Punto, y cuyas líneas maestras están descritas en el documento [11].

Más tarde se generaron otros dos documentos que desarrollaban las ideas propuestas en el plan:

- *Configuración de los nodos* ([16]), en el cual se definió la configuración *hardware* y *software* de los equipos. Dentro de la primera se incluían entre otras cosas los tipos de cables a utilizar para cada conexión. En la segunda, los parámetros *software* de las líneas (canales lógicos, si es ETD o ECD, etc.) y la estructura de las tablas de direccionamiento. En el estudio de estas últimas se invirtió cierto esfuerzo para llegar a un diseño que, ajustándose a lo descrito en [7], tuviese la simplicidad necesaria para facilitar después las tareas de gestión.
- *Pruebas y Puesta a Punto* ([17]), en el cual se definió el marco de desarrollo de las pruebas, el tipo y número de éstas y las distintas fases durante las cuales se llevarían a cabo.

La mayoría de las pruebas fueron realizadas con éxito durante los últimos meses del pasado año. Algunas no pudieron llevarse a cabo por no estar disponible a tiempo la infraestructura necesaria. Tal es el caso de las pruebas de integración de HEPNET, por no hallarse operativo el enlace dedicado entre el nodo de Madrid y el CIEMAT. Por cada prueba realizada se llenó un impreso en el que se hicieron constar todos los datos importantes. Dichos impresos pueden ser consultados en un anexo del documento [17].

Los únicos problemas surgidos durante esta fase dignos de mención fueron debidos principalmente a las deficiencias de los equipos. A destacar:

- Facilidades. Los *switch-x* se aproximan más a lo que se considera un concentrador que a un nodo, ya que no interpretan las facilidades definidas en la norma X.25, dejándolas pasar de forma transparente. Únicamente permiten asignar valores por defecto para algunas de ellas como *selección rápida* o *tamaño de paquete*.
- Traducción de direcciones llamantes. No existe la posibilidad de realizar una traducción «inteligente» de las direcciones llamantes en los paquetes de establecimiento de llamada. Únicamente existe la posibilidad de suprimirlas, prefijarlas o cambiarlas por otra. Esto plantea ciertos problemas cuando se trata de llevar a la práctica la parte del plan de numeración relativa a estas direcciones.
- Control de acceso. Estos equipos no tienen ningún mecanismo que permita realizar un control de acceso a la red del tipo de los descritos en el documento [13].

5. CONCLUSIONES, REFLEXIONES, INCÓGNITAS

La fase de estudio de ARTIX termina en enero de 1990, cuando existen tres commutadores en servicio y ningún ETD remoto conectado. A partir de este momento comienza la fase operativa de la red, iniciada con un año de experiencia piloto. Durante este primer año intentarán despejarse las incógnitas que ahora existen, y que se comentan a continuación.

La respuesta que se obtenga de la comunidad científica va a marcar en gran medida el futuro de la red. No hay que olvi-



dar uno de los principales objetivos de ARTIX: servir de alternativa de las redes públicas en aquellos casos que resulte más económico o se requiera una mayor calidad de servicio. Es aplicando este principio como se van a determinar los ETDs que se conectarán mediante enlaces dedicados. Si los centros demandan conexiones a la red en esos casos, la red cumplirá su objetivo. Pero existe el riesgo de que no sea así y de hecho es la tendencia actual, ahora justificada por la falta de infraestructura a 64 kbps. A partir de ahora las iniciativas de la comunidad investigadora de creación de redes, o simplemente de alquiler de circuitos, deberían canalizarse hacia ARTIX. De otra forma, la red será un fracaso.

Otra incógnita radica en el tipo de servicio que ofrezca IXI. Es de esperar una calidad de servicio elevada (para esto se ha creado) junto con unas tarifas más ajustadas que las que actualmente ofrecen los PTTs. Pero, ¿cuánto tiempo permanecerá operativa? ¿cuál será la reacción de los PTTs ante una de las primeras acciones de la CE para liberalizar los servicios de transporte de datos? Si IXI no madura, ARTIX perderá gran parte de su sentido, tanto desde el punto de vista económico como de calidad de servicio.

La tercera incógnita afecta a Telefónica. ARTIX se presenta como una subred experimental sin ánimo de lucro y con una comunidad de potenciales usuarios que representan un sector pequeño dentro de IBERPAC X.25, si bien demandan una calidad de servicio superior a la actual. El escenario parece adecuado para que Telefónica ensaye nuevas soluciones técnicas, y quizás hasta tarifarias, tendentes a obtener un sector de mercado más amplio en el futuro. No hay que olvidar la inminencia de la liberalización de este tipo de servicios, con la entrada de compañías privadas competitivas y equipos de conmutación de alta tecnología. Pues bien, hasta el momento la respuesta de Telefónica ha sido desigual, habiéndose logrado avances en la oferta de equipamiento, pero no en temas administrativos, tales como implantación de nuevas facilidades y armonización de direcciones de red.

En otro plano, existe también incertidumbre en cuanto a la calidad que proporcionará ARTIX. La topología de la red manifiesta debilidad frente a fallos en los enlaces, al no haber más rutas alternativas que las de la red pública. La solución es obvia: instalar nuevos enlaces para mallar la red y/o duplicar enlaces. Pero esto conlleva un coste económico que no se asumirá hasta conocer el impacto de ARTIX en la comunidad investigadora.

Otro punto que va a incidir sobre la calidad de servicio de ARTIX es su gestión, entendida como los procedimientos de operación, administración y planificación para mantener en funcionamiento los recursos de la red. La Dirección de IRIS se ha decantado por encargar la gestión a los propios miembros de la comunidad científica, siguiendo el paradigma internacional. Esperemos que la falta de experiencia del citado colectivo en este terreno sea contrarrestada por su entusiasmo e interés. Otro riesgo es que la competencia y falta de cooperación entre instituciones corrompan, como ha sucedido en otro país latino, esta iniciativa debido a excesivos afanes de protagonismo de unos y otros.

Por último, no puede olvidarse la presencia de redes locales y metropolitanas en los centros de investigación. El papel de ARTIX ha de ser el de interconectar estas redes de forma transparente, sin representar «un cuello de botella» importante para los ETDs. Para conseguir transparencia hay que construir pasarelas a nivel de red que empleen direcciones OSI para identificar a los extremos de la red global. En ello se está investigando actualmente, por lo que de momento habrá que mantener ambos tipos de redes, locales y X.25, separadas.

De lo que no cabe duda es de la experiencia que ha proporcionado la fase de estudio para cuantos han participado en ella. Esta experiencia habrá de ser empleada en diversos frentes, nacionales y europeos, con el objetivo de hacer realidad,

lo que hoy es una promesa: ARTIX, subred X.25 con recursos de comunicaciones ajustados a las necesidades de los centros de investigación.

Referencias

- [1] ARTIX/DC1 89-2. «Estudio sobre nodos de conmutación. Definición de requisitos». J. Berrocal, D. Fernández. Marzo 1989.
- [2] ARTIX/DC2 89-3. «Estudio sobre nodos de conmutación. Definición de criterios de evaluación». E. Pastor, D. Fernández. Marzo 1989.
- [3] ARTIX/DC3 89-4. «Estudio sobre nodos de conmutación. Necesidades actuales de los centros». J. Berrocal, D. Fernández. Junio 1989.
- [4] ARTIX/DC4 89-5. «Estudio sobre nodos de conmutación. Resultado de las evaluaciones». J. Berrocal, D. Fernández. Septiembre 1989.
- [5] ARTIX/DC11 89-6. «Estudio sobre equipos de concentración. Definición de requisitos». E. Pastor, J. Berrocal. Mayo 1989.
- [6] «ARTIX: Interconexión con subredes X.25». Boletín del programa IRIS, número 2-3. J. Berrocal, D. Fernández, E. Pastor y J. Riera. Octubre 1989.
- [7] ARTIX /DC6 89-7. «Definición del plan de direccionamiento. Plan de numeración X.121». J. Berrocal, D. Fernández. Junio 1989.
- [8] ARTIX/DC14 89-8. «Estudio sobre PADs. Definición de requisitos». E. Pastor, J. M. Vozmediano, J. Berrocal. Junio 1989.
- [9] ARTIX/DC17 89-9. «Estudio sobre PADs. Documentación para usuarios». J. M. Vozmediano. Junio 1989.
- [10] ARTIX/DC12 89-10. «Estudio sobre equipos de concentración. Definición de criterios de evaluación. Resultado de las evaluaciones». J. Berrocal, D. Fernández. Septiembre 1989.
- [11] ARTIX/89-11. «Instalación, pruebas y puesta a punto de los nodos. Plan de Trabajo». J. Berrocal. Julio 1989.
- [12] ARTIX/DC13 89-12. «Estudio sobre equipos de concentración. Entrevistas con fabricantes. Cuestionarios y documentación». J. Berrocal, D. Fernández. Julio 1989.
- [13] ARTIX/DC7 89-13. «Sistema de tarificación y control de acceso. Definición de requisitos». E. Pastor, J. Berrocal. Julio 1989.
- [14] ARTIX/DC15 89-14. «Estudio sobre PADs. Definición de Criterios de evaluación. Resultado de las evaluaciones». E. Pastor. Septiembre 1989.
- [15] ARTIX/DC16 89-15. «Estudio sobre PADs. Entrevistas con distribuidores. Cuestionarios y documentación». E. Pastor. Septiembre 1989.
- [16] ARTIX /DC9 89-16. «Instalación, pruebas y puesta a punto de los nodos. Configuración de los nodos». J. Berrocal, D. Fernández. Diciembre 1989.
- [17] ARTIX/DC10 89-17. «Instalación, pruebas y puesta a punto de los nodos. Pruebas y puesta a punto». J. Berrocal, D. Fernández. Octubre 1989.
- [18] Recomendación X.121. Plan de numeración internacional para redes públicas de datos. Fase círculo VIII.4. CCITT.
- [19] «Network service definition. Addendum 2: Network layer addressing». ISO IS 8348/ADD2.

Evaluación de la mensajería X.400 como herramienta de comunicación de los investigadores

J. Barberá/I. Martínez

RESUMEN

Durante dos años y medio la comunidad investigadora internacional ha puesto en marcha un proyecto piloto de mensajería X.400 conocido como servicio MHS de RARE, en el que han colaborado instituciones de diversos países. En España el Programa IRIS ha coordinado esta actividad, gestionando directamente el servicio en beneficio de nuestros investigadores.

El presente artículo analiza los resultados de esta valiosa experiencia, que, además de proporcionar una herramienta de comunicación al sector de I+D permite sentar las bases técnicas y procedimientos operativos del servicio de mensajería de COSINE del sector de investigación y desarrollo de Europa.

ANTECEDENTES

El servicio actual de mensajería X.400 de IRIS arranca realmente en 1987, aun antes del comienzo del programa como tal. Esta iniciativa no se produce aisladamente en España; la cooperación entre grupos de investigación de diversos países más activos en el campo de las redes informáticas pronto hizo evidente la necesidad de una coordinación de sus actividades.

En 1984 se creó informalmente un grupo internacional para investigar las posibilidades reales de utilizar la norma X.400 como base de un sistema global de correo electrónico para el sector de I+D. Más adelante, una vez constituida legalmente la asociación RARE, el grupo de trabajo 1 (WGL) de esa asociación asumió el papel coordinador. Este grupo propuso iniciar un experimento cuyo objetivo consistía en mejorar la conectividad

X.400 y, consiguientemente, impulsar el uso de los correspondientes productos para ayudar a los grupos internacionales de investigación a cambiar los protocolos entonces en uso por aquellos basados en el modelo OSI.

En 1987 la Comisión de la CE (a través de ESPRIT), RARE y SINTEF (1) aportaron los fondos necesarios para llevar a cabo ese proyecto, que, realmente, ha constituido un servicio piloto de mensajería, conocido actualmente como *proyecto o servicio piloto MHS de RARE*. España ha estado implicada desde entonces en esas actividades gracias a las relaciones mantenidas con RARE por la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación y Fundesco.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Al comienzo de esta experiencia existían varias redes internacionales de I+D, de diversas tecnologías y protocolos. En consecuencia, el servicio MHS de RARE tenía una utilidad bastante limitada en cuanto al número de usuarios reales. Se trataba de implicar a diversos países interesados en impulsar la mensajería X.400 para adquirir experiencia de cara a la implantación de ese servicio entre la comunidad científica internacional, ampliando progresivamente el conjunto de usuarios y verificando las prestaciones de los productos X.400 emergentes.

Se pretendía asimismo establecer una organización de «operadores» del servicio y definir los procedimientos de gestión adecuados. El esquema propuesto para ello no consistía en la creación de una entidad específica internacional. Lo que se hizo fue adoptar un esquema federativo de operadores nacionales del servicio; en este esquema, cada organización o red nacional se responsabilizaba de un *punto de entrada definido* («well-known Entry Point» - WEP), cuyo cometido es la transferencia internacional de mensajes de los usuarios de ese país. Al comienzo de IRIS como programa, el servicio MHS de IRIS —extensión lógica del servicio MHS de RARE— establece el conocido WEP «iris-dcp», correspondiente a la organización que gestiona la mensajería X.400 del dominio privado (PRMD) «iris» (2).

Una de las decisiones iniciales para los WEPs es que éstos deben ser accesibles por redes públicas X.25 y que el país que inicia la llamada asume los costes derivados. Esta condición tiene el inconveniente de que el uso de redes públicas de paquetes puede ser costoso, pero tiene la ventaja de permitir una gran conectividad inicial en el ámbito internacional, sin necesidad de adquisición de líneas privadas. Además, en la mayoría de los casos los sistemas disponen del hardware y software necesario para ello.

Otro de los fines perseguidos era evaluar los diferentes productos X.400, identificando las deficiencias de los mismos en cuanto a funcionalidad de operación y gestión. El servicio experimental MHS no proponía ningún producto específico X.400; cada país era libre de utilizar aquellos que considerase más adecuados —académicos o comerciales— a los sistemas existentes.

A la vez que se ponía en marcha el servicio X.400 para la comunidad investigadora, se pretendía interactuar con servicios públicos X.400 ofrecidos por algunos PTTs, comparando las prestaciones de ambos y tratando de evaluar la utilidad de aquéllos para los investigadores.

Finalmente, la experiencia adquirida se consideraba un elemento valioso para la implantación del servicio de mensajería de COSINE, una vez este proyecto entrase de lleno en la fase operativa.

(1) SINTEF: Fundación para la investigación científica e industrial del Instituto Noruego de Tecnología.

(2) Véase I. Martínez, Boletín IRIS núm. 0, abril 1989, «El servicio de mensajería electrónica en el programa IRIS».

RESULTADOS CONSEGUIDOS

Al comienzo de esta iniciativa, el único software existente basado en X.400 eran los productos académicos EAN (desarrollado por la Universidad de British Columbia Canadá) y ROSE/GIPSI (desarrollado por el INRIA, Francia). Unos 80 centros de 15 países, de los que ocho tenían únicamente un centro, participaban en una red «ad-hoc» conocida entonces como el «grupo de usuarios EAN» (o «la red EAN»). Entonces no existía aún el Programa IRIS. El Departamento de Ingeniería Telemática de la UPM adquirió licencias de EAN y se integró en las actividades del WG1 de RARE.

Actualmente el servicio MHS abarca más de 500 centros de 20 países (17 europeos, Canadá, Australia y Corea) y se extiende a un número de usuarios de una gran variedad de instituciones de I+D que superan los 12.000.

En España, el número de organizaciones conectadas al servicio de mensajería sigue creciendo. Hoy en día el servicio se extiende a 50 centros, 18 de los cuales acceden a través del servicio central de buzones y el resto a través de sus propios sistemas. El número total de sistemas interconectados asciende a 60; de ellos menos de una decena son productos comerciales siendo mayoría los paquetes académicos EAN. El hecho de que los principales fabricantes tengan en sus catálogos productos que se adaptan a la norma X.400 siguiendo los perfiles funcionales empleados en Europa (CEN/CENELEC) parece estar en contradicción con la situación real. Intentaremos explicar más tarde el porqué de esta situación.

Con objeto de extender el alcance del servicio MHS se han establecido pasarelas de aplicación con sistemas de correo no normalizados. En un principio, algunos países o instituciones ofrecían sus servicios de pasarela, que funcionaban sobre la base de acuerdos informales. Luego, cada país ha ido estableciendo sus pasarelas y conversores de formato X.400. En nuestro país funcionan en este momento las pasarelas de correo X.400/EUnet, X.400/DECNET y X.400/EARN, así como el conversor RFC 987, que transforman las direcciones por dominios a direcciones por atributos estándar.

El modelo de organización adoptado, basado en los WEPs y la cooperación internacional y nacional entre los responsables de distintos niveles, ha demostrado ser útil para esta fase experimental. Sin embargo, quedan por resolver bastantes incógnitas en cuanto a cómo debe ser la gestión y cómo se deben repercutir los costes en una fase estable de servicio. En el esquema seguido en RARE los costes implicados tienen tres componentes: gestión y comunicación nacional, comunicación internacional y gestión internacional. Cada país asume los dos primeros con fondos propios, mientras que RARE y la CCE hacen frente al tercero. En España IRIS ha subvencionado las comunicaciones (nacionales e internacionales) y la gestión y coordinación nacional. En cuanto a la gestión local de los centros, ésta se ha llevado sobre la base de acuerdos más o menos informales con las instituciones implicadas. Otro coste asumido en nuestro caso por IRIS ha sido el correspondiente a los productos del software X.400 utilizado.

Durante la fase de especificación del Proyecto COSINE se realizó una revisión bastante exhaustiva de los productos de software X.400 para la práctica totalidad de los sistemas existentes en el mundo académico e investigador. Como resultado se obtuvo una larga lista que, si se compara con los sistemas *realmente* hoy en uso, sorprende ver cuán pocos de éstos han sido aceptados por los usuarios del sector como herramienta válida para su trabajo. Este hecho no parece deberse a actitudes conservadoras de los usuarios, sino más bien a las deficiencias de los productos, que, en muchos casos, son meros componentes de escaparate, para demostraciones en CeBits y ferias similares, y que, en no pocos casos son, más que verdadero software X.400, pasarelas o adaptadores del correo electrónico propio del sistema del fabricante, requiriendo para su uso disponer de un sis-

tema completo de automatización de oficinas, lo que no es frecuente en los entornos académicos.

La experiencia de IRIS durante estos años en el uso e implantación de software comercial X.400 ha sido la siguiente:

IBM (MTF).

A pesar de haber sido adquirido hace mucho tiempo, aún no está operativo en ningún centro. Dos centros siguen pendientes de su instalación y aquí hay que señalar la falta de ayuda técnica por parte de IBM.

Este producto requiere PROFS (VM) o DISSOS (MVS) para obtener toda la funcionalidad desde el Agente de Usuario.

DEC (MRX).

Éste es un producto atractivo en cuanto a sus prestaciones y que tiene en su contra la extrema complejidad de su instalación, debido a la cantidad de otros productos que requiere. Sólo hay una instalación experimental en la dirección del Programa («iris-dcp»). En su favor hay que destacar que la información para detección de errores es muy completa, y en su contra, la mencionada complejidad de instalación/gestión y el que requiere ALL-IN-ONE para poder acceder a los elementos del servicio.

Data General (DG X.400).

Se encuentra operativo en la Universidad de Cantabria, Galicia y Castilla la Mancha. La firma ha mostrado interés en estar presente en la red para dar soporte. Requiere el entorno de automatización de oficinas CEO.

CDC (CDCNET X.400).

Hay una instalación operativa en el INIA. Se ha instalado recientemente una nueva versión que parece solucionar las li-

- Durante la fase de especificación del Proyecto COSINE se realizó una revisión bastante exhaustiva de los productos de software X.400 para la práctica totalidad de los sistemas existentes en el mundo académico e investigador.
- Si se compara con los sistemas *realmente* hoy en uso, sorprende ver cuán pocos de éstos han sido aceptados por los usuarios del sector como herramienta válida para su trabajo.



mitaciones de encaminamiento de la versión anterior. A su favor hay que destacar su total integración con el sistema de correo MAIL/VE. En su contra, la falta de documentación.

HP X.400.

Operativo en la Universidad Politécnica de Valencia. Es un buen producto, pero resulta excesivamente caro.

Como resumen, podría decirse que la fuerte implantación de los sistemas de mensajería en la comunidad de I+D es debida a una serie de factores, entre los que se cuentan:

- La falta de interfaces de presentación adecuados en los productos comerciales hace que el usuario prefiera los agentes «clásicos» (SENDMAIL, VMS-MAIL, COLUMBIA-MAILER...), lo que ocasiona la proliferación de pasarelas en vez de la instalación de nuevos sistemas X.400.
- El elevado coste de los productos comerciales, si bien es cierto que existen grandes diferencias dependiendo del suministrador.
- El impacto negativo de los productos comerciales que requieren soporte ofimático sobre unos sistemas ya de por sí sobrecargados.
- La complejidad de la instalación de los productos, unida muchas veces al desconocimiento técnico de los propios proveedores sobre sus productos.

La realidad nos ha venido a demostrar que, aunque el EAN actual posee severas limitaciones de interoperabilidad así como un interfaz de usuario poco atractivo, es con mucho el sistema de mensajería más extendido en IRIS.

Un punto importante en la difusión de la mensajería X.400 es la aparición de servicios públicos. Actualmente muy pocos países ofrecen dicho servicio (ATLAS 400 en Francia, Telecom Gold en el Reino Unido, Holanda, Bélgica...). A esto hay que añadir que no existe comunicación internacional entre los ADMDS (dominios de gestión administrativa) correspondientes. La interacción se queda por el momento en el nivel experimental, sin poder establecer criterios comparativos de tarifas, seguridad y otros procedimientos operativos. La conclusión general de RARE es que los servicios públicos X.400 no pueden satisfacer, por el momento, los requisitos de los usuarios de I+D.

En España, Telefónica Servicios anuncia la puesta en operación de su servicio público MENSATEX, el cual se interconectará con los otros servicios públicos europeos citados anteriormente. IRIS solicitará la conexión como dominio de gestión privado a MENSATEX en cuanto esté disponible.

En conjunto, el servicio piloto MHS de RARE ha sentado las bases técnicas y los procedimientos operativos para poder iniciar la mensajería X.400 de COSINE, uno de los primeros servicios de los investigadores europeos que se van a poner en marcha en la fase operativa que ha comenzado el 1 de febrero de 1990.

PERSPECTIVAS A MEDIO PLAZO

Ante la actual situación de la mensajería académica en España, pensamos que las principales acciones a realizar serían:

— Mejora de la interoperabilidad entre sistemas

Una de las características más llamativas de EAN ha sido su originalidad en la codificación de las direcciones. Dado que es un desarrollo antiguo en comparación con el propio X.400 (y no digamos con los perfiles funcionales de uso), EAN estaba concebido para coexistir en un mundo de direcciones RFC822 (dominios). En la definición del servicio de mensajería de COSINE se hace hincapié en la obligatoriedad de que las direcciones empleen atributos normalizados.

Para corregir esta situación, se va a proceder a la distribución de una nueva versión de EAN que soluciona el problema, pues permite que cada instalación se pueda configurar como «RARE» o como «EAN» para la codificación de direcciones. La postura de IRIS va a ser claramente en favor del empleo de direcciones normalizadas.

— Estudio de nuevos productos académicos

Aunque de cara a la fiabilidad del servicio suele ser preferible el empleo de productos comerciales (al menos se tiene a alguien a quien disparar), hay que valorar ciertos desarrollos académicos como precursores de futuros productos comerciales o servicios. En este campo destaca ISODE, una plataforma de desarrollo de aplicaciones OSI y sobre la que se está preparando un sistema de mensajería llamado PP y que en una futura distribución de ISODE estará disponible para el entorno UNIX.

— Productos comerciales

A medida que aparezcan nuevos productos comerciales se harán pruebas de interoperabilidad con los sistemas de la dirección del Programa. La duración de estas pruebas depende mucho del apoyo técnico de los susministradores y de la documentación disponible.

— Acceso al Directorio

El Directorio es una herramienta fundamental para las aplicaciones telemáticas, y en el caso particular de la mensajería, una valiosa ayuda para el usuario del servicio. Conscientes de la situación actual, IRIS tratará de paliar esta carencia poniendo en marcha un servicio básico mientras que al mismo tiempo se estudiará la manera de acceder al Directorio global, en línea con los proyectos pilotos europeos en este tema.

A todos nos ha ocurrido alguna vez que llame a nuestra puerta un ser desvalido y desconsolado, de la especie «usuarius vulgaris», que tras una temerosa salutación nos ha expuesto su «problema»:

Tengo necesidades imperiosas de conectarme a* (aquí puede de ir cualquier cosa).

Nosotros, levantando lentamente la vista del manual que habíamos vuelto a releer, tras aspirar una bocanada de nuestro cigarrillo preferido (pedido a Santi), preguntamos:

¿Cuáles son las necesidades que puede tener un usuario normal para usar la variada y compleja herramienta informática?

- Potencia de cálculo.
- Gran capacidad de almacenamiento.
- Procesamiento de textos.
- Acceso a bases de datos.
- Mensajería.
- Gráficas, digitalización de imágenes.
- Contactos íntimos, etc.

Nuestras siguientes preguntas intentarán aportarnos luz sobre el entorno (informático) que rodea a nuestro usuario.

- ¿Dónde te quieres conectar?
- ¿Tienes permiso de acceso al entorno al cual te quieres conectar?
- ¿Desde dónde te quieres conectar?

Posibilidades:

- a) Entorno doméstico (su casa).
- b) Entorno laboral.

Por último la pregunta clave: ¿de qué medios dispones?

- Normalmente poco dinero y rico en ilusiones.

Con el aporte de datos que nos suministran sus respuestas intentamos asesorar a nuestro atribulado usuario de modo que pueda hacer un óptimo uso de la herramienta informática.

Antes de nada aclararemos que sin permiso de acceso evidentemente no será posible la conexión a un sistema, por ello es aconsejable que el futuro usuario se ponga en contacto con los administradores del mismo, para obtener dicho permiso y que le sea suministrado un entorno de usuario, esto es, unas claves de acceso (nombre de usuario, palabra de paso), espacio en disco, cuotas, etc.

A continuación fijémonos en cada una de las posibles respuestas que podríamos recibir a las preguntas anteriores:

- Quisiera... poder trabajar desde mi casa con el Centro de Cálculo...
- Quiero conectarme con la oficina.
- Necesitaría ejecutar unos programas muy «gordos».
- Quisiera poder consultar el B.O.E.
- Mi jefe está en Macapangar, ¿cómo puedo pasarle unos ficheros que le hacen falta?
- ¿Dónde podría sacar estas gráficas?
- Voy a reescribir el Quijote, ¿tenéis un buen procesador de textos?
- Conocí a un(a) chico(a) encantador(a) ¿cómo podría contactar con el(la)?

Vamos a hacer un desarrollo un poco más detallado de las variadas y múltiples contestaciones que hemos recibido, y que aún podríamos recibir.

Supongamos para empezar que el usuario se encuentra en un entorno doméstico y que dispone como herramienta de trabajo de un PC con prestaciones básicas, entre las cuales debe

Posibilidades de conexión a una red

Gustavo Rodríguez y Manuel Martín Mata

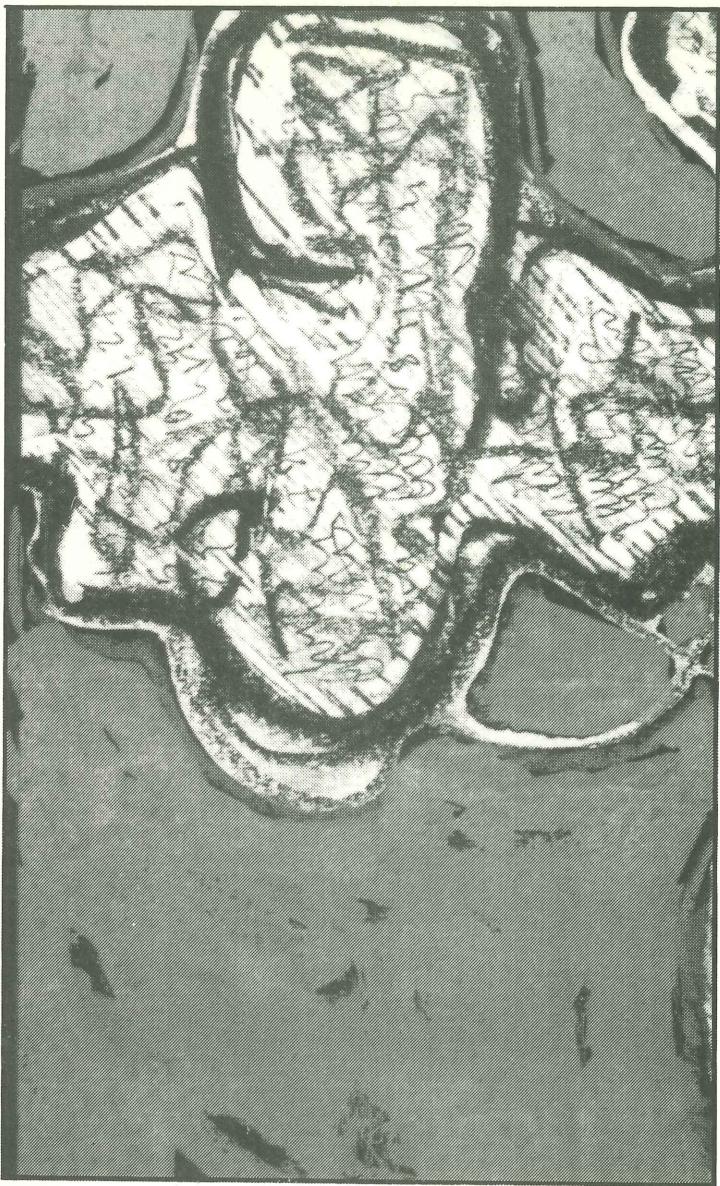
tener tarjeta de control de comunicaciones con una puerta serie. Es evidente que este equipo tiene limitaciones tales como una escasa capacidad de almacenamiento y una mediana potencia de cálculo.

Por esto es clara la necesidad de comunicarnos con el mundo exterior. Para ello sólo disponemos de un medio (al alcance del común de los mortales); éste no es otro que la red telefónica, que nos proporciona esencialmente tres posibles métodos de acceso, para los cuales es siempre necesario un modem.

■ Estado de la red telefónica a usar. Puede influir muy negativamente en el rendimiento hasta tal punto que no sea posible superar los 4.800 b.p.s.

■ La red telefónica comutada es recomendable cuando el número de llamadas no es muy alto y el tiempo de conexión no es muy prolongado.





Estos tres tipos son:

- Red telefónica conmutada o red de commutación de circuitos.
- Línea punto a punto.
- Red de commutación de paquetes.

Un modem es el elemento que conecta eléctricamente el PC a la red telefónica, auxiliado por un software de comunicaciones que es el puente lógico entre el sistema operativo del PC y el modem.

Analicemos las tres posibilidades a las que antes hacíamos referencia:

1. Red telefónica conmutada o red de commutación de circuitos. En este caso hacemos uso de la red telefónica de voz que permite una conexión «dedicada» mientras dura la llamada, lo que permite al usuario conectar con una infinidad de puntos y pagar como si hiciera una llamada normal (hablar por teléfono).

Si elegimos esta posibilidad tenemos que tener presente algunos detalles, como son:

- A. La velocidad de los modems. Antes de comprar nuestro modem debemos preguntar en el lugar al que nos queremos conectar qué velocidad tienen su(s) modem(s); ambas deben ser iguales, entre 300 y 19.200 b.p.s. dependiendo del tipo de comunicación.
- B. Tipo de comunicación, íntimamente ligada al apartado anterior, porque, dependiendo de ella, podremos alcanzar mayor o menor velocidad; así, para comuni-

cación asíncrona, la información lleva el control de sincronización; por eso se llama también «start-stop», se puede trabajar a 30, 1.200 y 2.400 b.p.s., etc.

- C. Modo de operación de los modems, «full duplex» (FDX) o «half duplex» (HDX), debe ser igual en ambos modems, por lo que conviene informarse de cómo trabaja al que se conectara.

- D. Estado de la red telefónica a usar. Puede influir muy negativamente en el rendimiento hasta tal punto que no sea posible superar los 4.800 b.p.s.

Recalquemos que en estos dos punto (1 y 2) necesitamos un emulador de terminal, el cual es un programa que corre en el PC y nos permite utilizar el teclado y el vídeo de nuestro PC como un terminal del ordenador al cual nos conectamos; aunque existe una gran variedad de emuladores de terminal, podemos destacar cuatro parámetros fundamentales para establecer la comunicación, que son:

- La velocidad de transmisión, la paridad y la longitud del carácter que habrá que establecer en concordancia con el puerto al que nos conectamos.
- El control de flujo que se establecerá o no entre los comunicantes.

2. Línea punto a punto. Es una línea alquilada a una compañía telefónica (en nuestro caso está claro) que enlaza al usuario físicamente de manera directa y permanente al ordenador al que nos queremos conectar; en este caso no pagamos por tráfico ni por llamadas, sino una cuota fija que va a depender de la distancia y de la velocidad de transmisión.

3. Red de commutación de paquetes (IBERPAC, en nuestro caso). Ésta es una red independiente de la red de voz y tiene otros criterios de funcionamiento y de cobro. La transmisión se realiza en unidades de información llamadas paquetes.

En este caso tenemos varias posibilidades:

- A. Conexión como terminal «tonto», esto es, alquilamos a una compañía telefónica un desensamblador-ensamblador de paquetes (DEP, en inglés PAD) ellos también nos ponen un modem, y nosotros tenemos que tener un emulador de terminales; ésta es la opción más barata y también la más «pobre» de conectarnos a IBERPAC, ya que no podemos aprovechar muchos de los recursos de nuestro PC.

- B. Adquirir una tarjeta X.25 para el PC y en función del software instalado en el PC acceder como nodo a través de un DEP o bien directamente.

Analicemos someramente las ventajas e inconvenientes de cada una de las anteriores posibilidades.

La red telefónica conmutada es recomendable cuando el número de llamadas no es muy alto y el tiempo de conexión no es muy prolongado. Volvemos a hacer hincapié en la importancia del estado de la red, existencia de centralitas (que normalmente son bastante problemáticas para los modems).

Como ventaja, nos ofrece la posibilidad de conectarnos a cualquier punto, ya que esta red es la más extendida, sin más que tener un modem compatible con el nuestro en el otro lado, y por supuesto saber el número de teléfono.

La línea punto a punto se recomienda siempre que el tiempo de conexión supere un mínimo diario; otra ventaja que presentan es la inmediatez de la conexión y la menor tasa de errores para un mayor flujo de datos; la velocidad alcanzable rebasa ampliamente la de otros sistemas de transmisión.

Como desventaja podemos decir que no es siempre justificable el tener una línea punto a punto, simplemente porque el tráfico no justifique el gasto.

En cuanto a las alternativas vistas para la red de conmutación de paquetes son recomendables si los posibles puntos de conexión son dispersos, y claro está si el lugar al que queremos conectarnos tiene esta alternativa.

Otras ventajas que ofrecen son:

Encaminamiento alternativo de la información, transparencia, tiempo de respuesta, seguridad y fiabilidad, mayor efectividad y calidad con una tasa de errores mínima, menor coste de transmisión, simplificación del software de comunicaciones por ser éste un software normalizado y al que tienden todas las comunicaciones en la actualidad, compatibilidad entre equipos de diferentes marcas, modelos y velocidades; esto quiere decir que nosotros nos preocupamos de conectar nuestro equipo a la R.C.P. y ésta es la que se encarga de la conexión al otro equipo. Por último, hacer mención de que por un solo enlace físico pueden establecerse varias conexiones.

Consideremos ahora al usuario fuera del entorno doméstico y que dispone de una infraestructura informática previa. Es claro que las posibilidades de conexión variarán en función de dicha infraestructura; analicemos con más detalle cuál puede ser esta infraestructura y deduzcamos de ella cómo se conectará nuestro amado usuario.

Nos podemos encontrar dos tipo básicos de infraestructura informática a los que se podría conectar nuestro usuario; éstas son:

- Un solo ordenador (host).
- Varios ordenadores integrados en una LAN.

Hagamos un inciso para aclarar el concepto de LAN. Una LAN es en esencia un conjunto de ordenadores con sus respectivos periféricos, el hardware asociado necesario y un software específico, que mediante una conexión física posibilita compartir los recursos informáticos a alta velocidad en un área geográfica limitada.

Retomando de nuevo el hilo de nuestra disertación, es claro que en el primero de los casos, una sola máquina, independientemente de sus características comerciales, las formas de conexión son en la mayoría de los casos semejantes, consistiendo en el tendido de un cable apropiado desde dicha máquina al lugar donde se encuentre nuestro terminal, que puede ser un terminal «tonto» o un PC; en este último caso hay que tener en cuenta que se necesita una puerta serie y un emulador de terminal, y la conexión física de dicho cable al multiplexor de la máquina y a la puerta serie del terminal, pudiendo procederse ya a la entrada en dicho host.

En el segundo de los casos, LAN, aparecen varias posibilidades, dependiendo del tipo de conexión que queramos a la red, ya que se puede dar el caso de que se quiera conectar un terminal «tonto», un PC como terminal o como nodo, o un nodo propiamente dicho (workstation, mini, etc.). Aclaremos antes la diferencia que existe entre un terminal y un host: con un terminal lo que tenemos es simplemente un medio de entrada salida entre el ordenador y el usuario que consta generalmente de un teclado y un vídeo, mientras que un host es un ordenador propiamente dicho, o sea, un procesador con su memoria, y toda su periferia, dispositivos de entrada salida, discos, unidades de cinta y/o de diskettes, etc.

Veamos ahora cada uno de los anteriores casos:

- A. La conexión de un terminal puede hacerse, previo tendido de cable como en el caso anterior, a dos tipos de nodos: uno de propósito especial conocido como servidor de terminales, cuyo único propósito es servir de enlace entre un terminal y la red. Y otro que sería directamente un host al que se le aplica el mismo tratamiento que en el caso de conexión a un nodo aislado.
- B. En el caso de un PC, si se utiliza como terminal de la red, es exactamente igual al caso anterior, salvo en que sigue



■ Nos ofrece la posibilidad de conectarnos a cualquier punto.

■ La línea punto a punto se recomienda siempre que el tiempo de conexión supere un mínimo diario.

■ La red de conmutación de paquetes son recomendables si los posibles puntos de conexión son dispersos, y claro está si el lugar al que queremos conectarnos tiene esta alternativa.

la necesidad del emulador, aunque ya no de un modem.

C. La conexión de un nodo (PC, workstation, mini, etc.) plantea una problemática distinta, pero de gran generalidad, independientemente del tipo de LAN y de máquina, ya que en esencia consiste en una interfaz nodo-red y en un «software» de comunicaciones. Para ilustrar lo antedicho pongamos el ejemplo de cómo conectar un PC a una LAN basada en Ethernet; sería preciso para ello el contar con los siguientes elementos: un controlador de Ethernet en el PC, un transceptor como interfaz LAN-PC y el «software» de comunicaciones, que debe ser compatible con los elementos de la red.

Con todo esto ya tenemos los elementos necesarios, pero vamos a integrarnos en un entorno, por lo cual debemos contactar con los responsables de dicho entorno para coordinar cosas tales como el nombre y dirección del nodo, parámetros que pueden influir en la red y responsabilidad del nodo dentro de la red.

Hasta aquí hemos visto de forma rápida los elementos básicos para tener conexión. En un próximo artículo intentaremos avanzar algo más y dar una idea de los servicios que razonablemente podemos esperar de las redes actuales, es decir, subiremos hacia arriba en lo que los expertos llaman la «torre OSI», y otros problemas de índole parática y/o organizativos.

Gustavo Rodríguez y Manuel Martín Mata
Licenciados en Física
Responsables de
Comunicaciones del Centro
Informático y Científico
de Andalucía (CICA).
<gusrodr@cica.es>
y <manolo@cica.es>

En el Programa Nacional de la Información y de las Comunicaciones, los investigadores determinan sus propios objetivos, dentro de unas grandes líneas prioritarias.

José Antonio Martín Pereda, catedrático de Fotónica de la ETSI de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid

«En un futuro no muy lejano deberemos enfrentarnos al problema de la calidad de la información en las redes»

José Antonio Martín Pereda, catedrático de Fotónica de la ETSI de Telecomunicaciones, considera que «por el momento, el objetivo es lograr la conexión entre los centros, y sólo más adelante será necesario estudiar las fórmulas de gestión de la red IRIS». Tras su participación en el desarrollo y puesta en marcha del llamado Plan Nacional de Investigación, cuando se escribían estas líneas Martín Pereda ya había presentado su dimisión del puesto de jefe del Departamento de Tecnologías de la Producción y las Comunicaciones, de la Secretaría General del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, con el objeto de dedicarse a la investigación y la docencia.

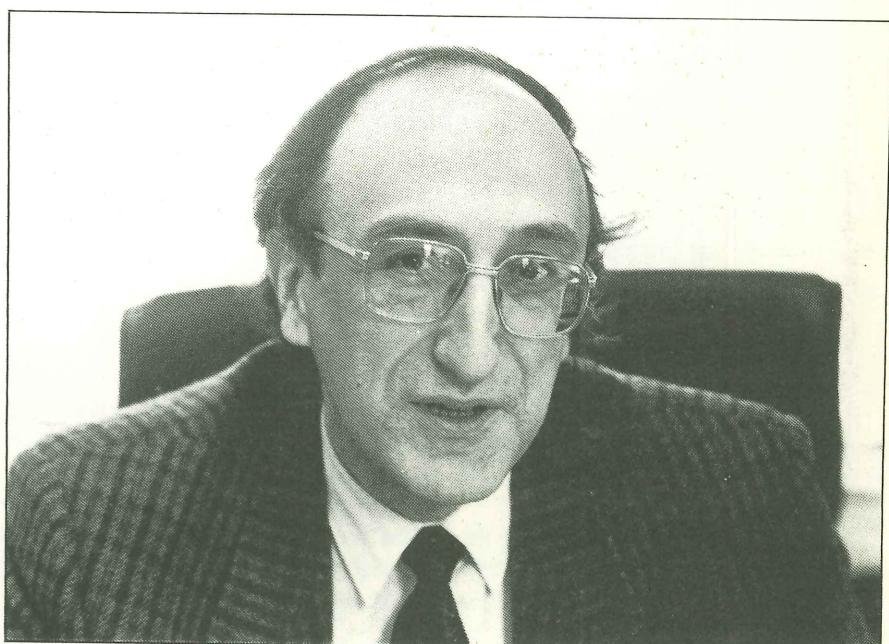
Iñaki Ibáñez

PREGUNTA.—¿Cuál es la peculiaridad del programa IRIS con respecto al resto de los incluidos en el Plan Nacional de Investigación?

RESPUESTA.—A diferencia de lo que ocurre en el resto de los programas, cuyas convocatorias no están dirigidas a fines específicos, los investigadores que participan en el programa IRIS trabajan con objetivos muy concretos, dirigidos en última instancia a lograr la conexión y coordinación de todos los recursos informáticos de la comunidad científica española. Por ejemplo, aunque en el futuro la orientación del Plan lleve a cambiar su filosofía, en el Programa Nacional de la Información y de las Comunicaciones (PRONTIC) los investigadores en sus proyectos determinan sus propios objetivos, dentro lógicamente de unas grandes líneas prioritarias.

P.—¿Hasta qué punto se han introducido las redes en la comunidad científica española?

R.—Más que la utilización cuantitativa de la red, el tráfico de información, en esta primera época de desarrollo del programa IRIS lo que interesa es la conexión entre los centros, algo que creo que se está consiguiendo con bastante éxito. Más adelante se procederá al estudio de la optimización de sus recursos.



Por otra parte, es cierto que todavía no estamos del todo habituados a estas nuevas tecnologías y no se están explotando todas las posibilidades que ofrecen las redes, incluso por parte de los propios investigadores de este ámbito. Por el momento creo que no más del 20 por ciento de la comunidad científica española, compuesta por unos 30.000 investigadores, utiliza las redes.

Hay que tener en cuenta que den-

tro de dicho colectivo, la gente de cuarenta años para arriba estamos anclados en una tradición bien distinta. Una circunstancia evidente si se tiene en cuenta que, por ejemplo, cuando era estudiante me veía obligado a copiar a mano cualquier apunte o texto que me interesara, mientras que ahora las fotocopiadoras nos facilitan este trabajo, hasta el punto de que nos vemos inundados por las fotocopias que encargamos o hacemos y que nunca lle-

garemos a leer. Y esto es sólo un ejemplo de los muchos saltos culturales que hemos sufrido y apenas percibimos.

P.—¿Qué tipo de prioridades se han establecido en el programa IRIS?

R.—No se estableció ninguna prioridad, puesto que se consideró como idea general que había que ofrecer acceso equivalente a entornos académicos equivalentes. En realidad, el uso puede ser diferente según las especialidades científicas, ya que hay ramas del saber que necesitan acceder con la máxima rapidez a la mayor cantidad posible de información ajena. Éste es el caso de los físicos teóricos, que necesitan el acceso a los datos generados por los grandes experimentos. Por el contrario, la mayoría de las especialidades de la denominada investigación aplicada requieren con menor urgencia esta comunicación.

P.—¿Qué dificultades ha encontrado la difusión de las redes en nuestro país?

R.—En realidad el principal problema se produjo por la falta de coordinación inicial. Los pioneros en España fueron los físicos de altas energías con su conexión a la red Faenet, usada fundamentalmente para la conexión con el Centro Europeo de Investigaciones Nucleares (CERN). A partir de ellos, una serie de centros comenzaron a instalar sus propias redes y se conectaron con las redes internacionales que más le interesaban. Todo ello en el marco de una falta de coordinación total, hasta el punto que se han dado casos de departamentos de la misma universidad que se veían obligados a enviarse sus mensajes a través de enlaces en Estados Unidos.

P.—¿Se ha determinado de alguna forma la incidencia de las redes académicas en los resultados de la Investigación?

R.—No conozco ningún estudio español o extranjero sobre este extremo y dudo que se haya hecho hasta el momento. En cualquier caso, sí hay un hecho perfectamente comprobable referido a la rapidez con la que se difunde la información mediante las redes. Dicha velocidad altera de forma sustancial los comportamientos, los hábitos de los investigadores. Hay que tener en cuenta que los resultados de la investigación, tradicionalmente difundidos por las revistas científicas, están ahora disponibles prácticamente al instante para toda la comunidad científica interesada en ese ámbito, con lo que se evita la repetición de experiencias.



Esta circunstancia, este cambio en los hábitos científicos, es comparable a la revolución planteada por Galileo tras superar el método especulativo e imponer el método empírico, la investigación, para comprobar las teorías. En estos momentos se ha dado un paso más con la interconexión entre los científicos y el empleo masivo de la informática, sobre todo en lo que se refiere a la modelización previa de los resultados, la simulación mediante ordenador. De este modo, no se inicia ningún gran experimento, de costos elevados, sin haber procedido previamente a su simulación previa con diversos esquemas en diferentes laboratorios, comunicados entre sí. Más que un incremento de la comunicación, lo que ha sucedido es un gran salto cualitativo.

P.—¿Puede suponer este salto cualitativo incluso la superación de los tradicionales mecanismos de difusión de la ciencia?

R.—En efecto, las tradicionales revistas, y no digamos los simposios o congresos, difunden la información con un gran retraso con respecto a la instantaneidad de las redes. Los defensores de las revistas señalan que dicha lentitud es necesaria para ejercer su función de control sobre la calidad de los artículos publicados, control que no se ejerce sobre la información que corre en las redes. No obstante, es obvio que cuanto mayor sea la difusión mayor será el número de personas que controlarán los resultados difundidos. Por otra parte, tam-

bien habría que evaluar hasta qué punto son fiables las revistas, ya que recientemente hemos tenido el ejemplo de la fusión fría, con su consagración mediante un artículo publicado en uno de los soportes de mayor prestigio.

En cualquier caso es evidente que si no existe control se meterán en las redes grandes cantidades de información basura o redundante. Por lo que, quizás, la solución sería el desarrollo de una revista electrónica científica que utilizara los mismos mecanismos de control que las impresas.

P.—Según se desprende de sus palabras, las redes pueden provocar al usuario una saturación de información.

R.—El problema radica en la falta de depuración de la información que nos llega. Es una cuestión de tiempo, pero pienso que en breve será necesario estudiar mecanismos para acceder sólo a información pertinente. Esta cuestión no afecta únicamente a las redes, ya que, por ejemplo, el 90 por ciento de los artículos publicados no tienen incidencia real debido a la ingente cantidad que nos llega. Debido a la auténtica manía por publicar que nos afecta a los científicos, las revistas más prestigiosas están reduciendo su periodicidad y no me extrañaría que, en breve, llegaran a ser semanales. De esta forma, en lo que se refiere a depuración de la información, se verán en la misma situación que las redes con los inconvenientes añadidos por su lentitud y menor difusión.

Se ha dado un paso más con la interconexión entre los científicos y el empleo masivo de la informática, sobre todo en lo que se refiere a la modelización previa de los resultados, la simulación mediante ordenador.

Nuevo representante de los usuarios de EARN

El 18 de enero hubo en Fundesco una reunión del grupo de usuarios españoles de EARN. En ella Miguel Ángel Campos, representante hasta ahora de este grupo como director nacional de EARN, anunció su marcha de la universidad a la empresa privada. Los asistentes solicitaron a Luis Ferrer, coordinador del Plan Informático de la Universidad de Barcelona, que asumiera las funciones correspondientes a la representación de EARN. Ferrer aceptó continuar con esta representación hasta el término correspondiente del mandato.

Comienzo de la fase piloto de ARTIX

Una vez finalizada la fase de estudio del proyecto ARTIX (ARTeria IRIS X.25), desde el 1 de enero se ha puesto en marcha la fase de servicio piloto sobre una infraestructura inicial compuesta por dos enlaces de 64 Kbps, que unen Barcelona con Madrid, y un conmutador en cada una de estas ciudades a los que se conectarán, en una primera etapa, las universidades y centros más importantes de su entorno. Para una información más detallada ver artículo «Balance y expectativas de ARTIX» en este mismo número.

Simultáneamente, se está llevando a cabo la puesta en operación de la red IXI (International X.25 Infrastructure) dentro del proyecto europeo COSINE, uno de cuyos nodos se ha instalado en Madrid (Ver boletín n.º 1: «COSINE, un proyecto del programa EUREKA»).

Libros

The Open Book: a Practical Perspective on OSI

Autor: Rose, Marshall T.
ISBN: 0-13-643016-3

El libro presenta una clara explicación de los niveles OSI con gran cantidad de información práctica. Muestra además cómo OSI y TCP/IP pueden funcionar conjuntamente.

La obra se divide en cinco secciones y está estructurada de tal forma que puede utilizarse como libro de texto en un curso de comunicaciones.

La primera sección, denominada «Introducción a OSI», da una breve visión de OSI, tanto en su plano general como respecto a los diversos actores implicados.

La segunda sección se titula «Servicios de extremo a extremo» y va dirigida a los servicios de comunicaciones y transporte.

El nombre de la tercera sección es «Servicios de Aplicación». En ella, se explica tanto la sesión, presentación y los servicios de aplicación como la sintaxis abstracta y algunos de los componentes mayores de OSI (Directorio, MHS, FTAM).

La cuarta sección, denominada «Migración a OSI», da una taxonomía para el enfoque de OSI en un mundo basado en gran medida en TCP/IP. Se enumeran una serie de enfoques alternativos, señalando los métodos preferidos.

«La Tribuna Final» es la última sección del libro y, como su nombre indica, es un sermón sobre los problemas y dificultades del proceso de los estándares y las partes implicadas.

del teleproceso para sus servicios de información. Esta edición, ampliada y puesta al día, refleja esos cambios.

Data and Computer Communications

Términos, definiciones y abreviaturas
Editorial: Wiley UK
ISBN: 0-471-92066-5 264 pp 1989
Precio: \$47.75

Probablemente las telecomunicaciones sea el área que más rápidamente evoluciona en el campo de las tecnologías modernas. Casi inevitablemente, esta rápida evolución ha estado acompañada de un gran caudal de términos, definiciones y abreviaturas que probablemente nadie sea capaz de recordar. En este libro se afronta este problema con referencias extensas y puestas al día de conceptos que cubrirán las necesidades tanto de los profesionales técnicos como administrativos.

El libro resultante contiene cerca de 7.000 entradas, cuidadosamente estructuradas, y alrededor de 100 ilustraciones; su utilidad principal es para aquellas personas involucradas en el sector de las telecomunicaciones y en el proceso de datos.



Convocatorias

21-28 marzo 1990

CeBit'90 Hannover-World Centre Office Information Telecommunications.
Lugar: Hannover, FRG. Persona de Contacto: Dutch German Chamber of Commerce, Postbus 80533, 2585 EC The Hague, Netherlands. Tel.: (070) 63 22 18. Telex: 32138.

5-9 mayo 1990

CompEuro'90-IEEE International Conference on Computer Systems & Software Engineering.
Lugar: Tel Aviv, Israel. Persona de Contacto: Conference Secretariat, c/ ORTRA, P. O. Box 50432, Tel Aviv, 61500. Israel.

15-17 mayo 1990

Joint Networking Conference, 1990.
Lugar: Killarney, Irlanda.
Este año el seminario técnico de RA-RE y la Conferencia de EARN se funden en una conferencia conjunta sobre redes (JNC 1990).

JNC 1990 será la tribuna donde los especialistas y usuarios de redes de I+D podrán revisar y discutir los problemas de actualidad y los avances más significativos en este campo, incluyendo los nuevos servicios teleinformáticos de la comunidad investigadora internacional.

CUOTA DE INSCRIPCIÓN

La cuota de inscripción cubre: resumen y copia de las conferencias, asistencia a todas las sesiones, cafés y recepción de bienvenida el 14 de mayo. Cuota de inscripción anticipada: IR 150 libras (ECU 180)

Cuota de inscripción posterior: IR 180 libras (ECU 216)

La cuota de inscripción anticipada se aplica a todas aquellas inscripciones recibidas antes del 13 de marzo. Para mayor información pónganse en contacto con:

Margarita Medina. Fundesco-Programa IRIS. Alcalá, 61. 28014 Madrid. Tel.: 435 12 14. Telex: 42608. Fax: 522 74 89. E-mail: margarita@iris-dcpes.

Security for Computer Networks

Introducción a la seguridad de la información en el teleproceso y en la transferencia electrónica de fondos. Segunda Edición.

Autores: D. W. Davies y W. L. Price
ISBN: 0-471-92137-8 397 pp 1989
Precio: \$66.15
Editorial: Wiley UK

Desde la publicación en 1984 de la primera edición de este libro, la sociedad depende aún más que entonces de las redes de comunicación y

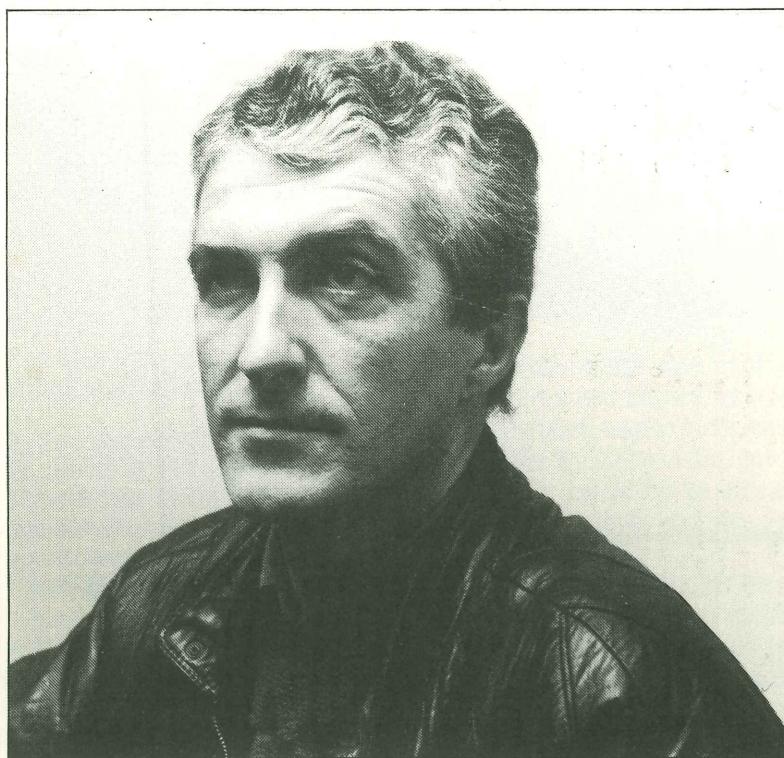
Volcado completamente en su trabajo, este malagueño afinado en Sevilla desde 1968 afirma que su principal distracción es su trabajo, «cuálquiera que éste sea en cada momento». Reconoce que muchos pueden pensar que esta disposición es alienante, pero afirma rotundamente que para él «no existe dicotomía entre trabajo y vida privada, puesto que todo forma un continuo».

Casado y con dos hijas, tiene un ordenador compatible AT en su casa, dotado con un modem, «con el que envío a la oficina algunos trabajos que hago allí tranquilamente». Quizás en este contacto intensivo con la informática se encuentre el motivo de su escasa preocupación ante la proliferación de las nuevas tecnologías y la adaptación de la sociedad a las mismas. Una adaptación que, según dice, es simplemente una cuestión educativa, aunque también reconoce que «el problema radica en que normalmente los planes de estudio van por detrás de la realidad».

«En cualquier caso —dice—, a pesar de que los cambios provocados por las nuevas tecnologías son cada vez más rápidos, al final creo que toda innovación termina por integrarse en el sistema social. Quizá lo único necesario sea enseñar a la gente a filtrar convenientemente la información.»

Añade a continuación que, «de todas formas, el cambio producido por las nuevas tecnologías no es tan grande ni tan dramático como algunos dicen. Si nos hemos acostumbrado a cosas como el teléfono o la televisión en menos de un siglo, pienso que podemos adaptarnos a todo. Aunque también es cierto que mucha gente ha perdido su capacidad para sorprenderse, inmersos como se sienten en una realidad en continuo cambio».

Coordinador de la Red Informática Científica de Andalucía (RICA), en la que se coordinan todos los centros de cálculo de esta Comunidad, Gustavo Sánchez comenzó a trabajar en el Centro de Cálculo de la Universidad de Sevilla, en 1983, tras acabar su te-



Director técnico del Centro Informático Científico de Andalucía

Gustavo Sánchez Gómez, la información pertinente

Iñaki Ibáñez

sis doctoral sobre diseño de circuitos en lógica multivaluada. «Cuando comencé a trabajar —dice— sólo contábamos con un ordenador VAX 780 de 1 Megabit de memoria central, cuatro pantallas y un terminal de Univac del Ministerio de Cultura. La mayoría de los usuarios (estamos hablando de unos treinta o cuarenta científicos) utilizaban el Univac para enviar sus trabajos a Madrid y, al cabo de unos días, recibir los resultados convenientemente tratados. Una situación muy distinta a la actual, ya que sólo en la Universidad de Sevilla contamos con

600 bocas de terminales, cuatro redes locales Ethernet y una potencia de cálculo que multiplica por más de 300 la de aquella época».

En estos momentos, el Centro Informático que dirige Gustavo Sánchez cuenta con un ordenador Convex 220, paralelo y vectorial, «uno de los tres equipos más potentes de la comunidad científica española». Su capacidad de cálculo está a disposición de todos los usuarios de la red RICA, entre los que se encuentran todos los centros universitarios andaluces y diversos centros del Consejo Superior

de Investigaciones Científicas (CSIC) ubicados en Andalucía. En total, cerca de 1.100 cuentas de usuario, «algunas de ellas comunitarias, lo que significa que alrededor del diez por ciento de la comunidad científica andaluza utiliza nuestros servicios. Además, cada día recibimos nuevas peticiones para la apertura de cuentas».

«La mayor parte de los trabajos —dice— se refieren a cuestiones relacionadas con cálculos de simulación, química cuántica, simulación de circuitos electrónicos, cálculo estructural y asuntos relacionados con la astrofísica».

No obstante, pese a la satisfacción que muestran sus palabras, Gustavo Sánchez se muestra preocupado por lo que él llama «punto débil», la falta de personal. El centro que dirige cuenta con una plantilla de 18 informáticos, «personal que no sólo debe encargarse de atender a las consultas y problemas planteados por los usuarios, sino que también se ocupa de impartir los cerca de 20 cursos anuales, de tres o cuatro meses de duración, que ofrecemos en otros centros para formar futuros usuarios».

La inquietud intelectual de los integrantes de este centro, encargado de la coordinación de todos los centros de cálculo de Andalucía, les llevó a ponerse en contacto con el Programa IRIS antes incluso de que se pusiera en marcha, «con el objeto de ofrecer nuestra experiencia y servir como coordinadores del proceso de integración de la red andaluza».

La posición privilegiada de Gustavo Sánchez para observar el flujo de la información en las redes le permite realizar algunos curiosos análisis, como por ejemplo que «seguramente el recurso más utilizado por los científicos andaluces en la red IRIS sea el servicio de mensajería, especialmente con el extranjero. Sospecho que los grupos científicos españoles son más proclives a colaborar con universidades americanas o europeas que con sus compatriotas».