



Boletín de la red nacional
de I+D, RedIRIS.

nº 33

◆ TRIBUNAS

◆ ACTUALIDAD DE
RedIRIS

◆ ENFOQUES

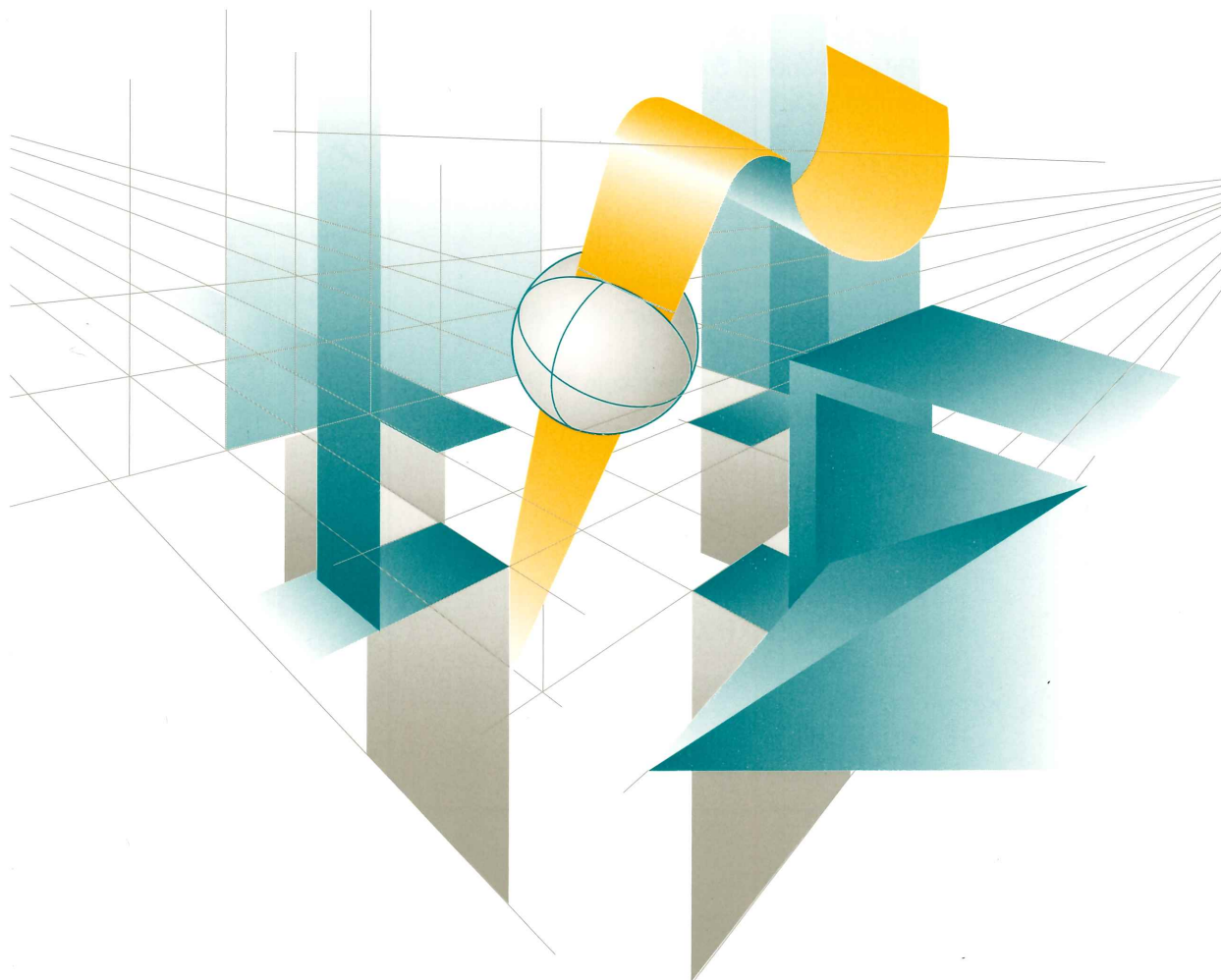
- Red Aragonesa de
Comunicaciones
Institucionales (RACI)

- Servicio de listas de
distribución de RedIRIS

- La Nueva Generación del
Protocolo IP:IPv6

◆ CONVOCATORIAS

- EITC'95
- PROGRAMA NACIONAL DE
APLICACIONES Y SERVICIOS
TELEMÁTICOS





Sumario

◆ TRIBUNAS	3
◆ ACTUALIDAD DE RedIRIS	
- Jornadas Técnicas RedIRIS 95 (JT95)	5
- Convenio de colaboración	5
- Cambio de estafeta del correo electrónico de RedIRIS	6
- Cambios de máquina en el servicio de directorio X.500	6
- Estadísticas del DNS	6
- El nuevo espacio hipertexto de RedIRIS	8
- Servicio de News	8
- SunSITE	10
- Nuevo servicio RedIRIS-CERT	11
- Cambio de red y operador en el servicio paneuropeo de transporte de DANTE	12
- Reunión de EuroCAIRN en Madrid	13
- TEN-34	13
- INTEROP 95	14
- 6th FIP International Conference on High Performance Networking	14
◆ ENFOQUES	
- Red Aragonesa de Comunicaciones Institucionales (RACI)	15
Pedro Pardos y Manuel Jiménez	
- Servicio de listas de distribución de RedIRIS	26
Jesús Sanz de las Heras	
- La nueva generación del protocolo IP: IPv6	35
Ignacio Martínez	
◆ CONVOCATORIAS	
EITC'95	43
SOLICITUD DE CONTRIBUCIONES PARA CNRE	43
PROGRAMA NACIONAL DE APLICACIONES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS	44

**Publicación trimestral
de la red nacional de I+D, RedIRIS.**

Edita: Centro de Comunicaciones CSIC/ RedIRIS
Serrano, 142 . 28006 Madrid.
Tel.:5855150 Fax: 5855146
Director: Víctor Castelo Gutierrez
Coordinación: María Bolado
Filmación: .CROMOTEX

Producción: Javier Pascual
Autoedición: María Bolado
Imprime: Closas Orcoven, S.L.
Distribución: B.D. Mail, S.A.
ISSN: 1133-5408
Depósito legal: M. 15844-1989



El pasado 13 de septiembre tuvo lugar la firma del esperado acuerdo entre la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) y Telefónica de España S.A.. Ya incluso en las Jornadas de San Sebastián del año pasado, hicimos una exposición del cambio de infraestructura que se iba a realizar, con las ideas de aquel momento, y entonces parecía algo casi inminente. Pasó bastante tiempo, pero lo importante ahora es que ya se ha firmado y que su ejecución ha comenzado de forma inmediata.

Por la importancia de este acontecimiento, en este número ofrecemos un espacio en la Tribuna para que Telefónica exponga su opinión en boca de D. Guillermo Fernández Vidal, Director General.

Además de otras colaboraciones que se deriven del convenio es evidente que las implicaciones para RedIRIS van a ser muy importantes. El convenio considera como uno de sus principales objetivos disponer en todo momento de los más avanzados medios de comunicación con los que interconectar entre sí todas las universidades y centros de investigación del país, al mismo tiempo que su conexión con otras instituciones académicas y de investigación a nivel internacional y con otras redes de información nacionales.

Es muy importante la consideración que se hace de RedIRIS como servicio avanzado de comunicaciones, manteniéndose como un campo de experimentación de nuevas tecnologías y aplicaciones telemáticas. RedIRIS se contempla también dentro del convenio, como soporte principal de los proyectos del nuevo Programa Nacional de Aplicaciones y Servicios Telemáticos.

Los cambios a muy corto plazo son evidentes, se aumentan los troncales, el número de nodos se completa con un nodo por Comunidad Autónoma y el equipamiento de los nodos se amplía considerablemente. Las acciones más a medio y corto plazo se contemplan dentro de una evolución por

fases hacia una infraestructura para finales de 1997 de 155 Mbps.

Se trata de un plan ambicioso que va a influir en el desarrollo de nuestra infraestructura sustancialmente, esperemos que con una mayor adecuación de la disponibilidad de medios a las necesidades. Especialmente si se sincroniza con la ampliación de las conexiones internacionales mediante la ejecución del proyecto TEN-34.

De cualquier forma hay algo muy importante en este convenio tecnológico y es su desarrollo, de él dependerán en gran manera la bondad de los resultados obtenidos. La implementación de cada una de las etapas va a suponer un gran esfuerzo de todos, como lo ha supuesto la consecución de este acuerdo que no habría sido posible sin el empeño de las personas que tanto desde la CICYT como desde Telefónica han colaborado para que se hiciese realidad y a las que se lo agradecemos muy sinceramente.

Víctor Castelo
Director de RedIRIS



Tribuna

◆ Guillermo Fernández Vidal

El acuerdo de Convenio Tecnológico 1995-1999 que recientemente hemos suscrito con la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), supone para Telefónica una apuesta por el progreso y el futuro de la comunidad científica e investigadora española. Por medio de este acuerdo se establecen unas estrechas relaciones de colaboración entre Telefónica y la Secretaría General del Plan Nacional de I+D en todo lo referente a las telecomunicaciones y sus tecnologías asociadas, lo cual esperamos que tendrá efectos positivos en el avance de las actividades de I+D del país y por tanto en su desarrollo social y económico.

Telefónica, a la vez que se compromete en la financiación de la red académica y de investigación RedIRIS, adquiere el firme compromiso de dotar a esta red de la infraestructura más avanzada que tengamos disponible en cada momento. Tal como queda reflejado en el Acuerdo, RedIRIS estará a corto plazo dotada de capacidades de banda ancha de hasta 34 ó 155 Mbps, convirtiéndose en una de las redes pioneras a nivel europeo en disponer de estas capacidades de transmisión de alta velocidad con tecnología ATM.

RedIRIS, gracias a la mutua colaboración y asesoramiento entre Telefónica y el Plan Nacional de I+D y sin menoscabo de los servicios de comunicación que presta a sus usuarios, será un excelente campo de pruebas y experimentación de nuevos y avanzados servicios de telecomunicación, de los cuales la comunidad científica y universitaria española será la primera en beneficiarse. En este sentido se abrirán interesantes cambios de experimentación y posterior aplicación como serán los de teleenseñanza, teletrabajo, computación cooperativa, telediagnóstico, interconexión de Bibliotecas Electrónicas, servicios multimedia, etc.

Telefónica, a partir de este acuerdo con el Plan Nacional de I+D que implica a la RedIRIS como red de interconexión académica de

ámbito nacional, desea intensificar sus relaciones con todas las universidades y centros de investigación de España, a fin de armonizar y compatibilizar sus soluciones de interconexión a niveles local y regional, en esa convergencia a una red global de banda ancha en ATM.

Para Telefónica este acuerdo se enmarca dentro de su firme decisión de promover e impulsar una rápida evolución de España a la denominada Sociedad de la Información, pues supone dotar de los más avanzados medios de telecomunicación al sector más vanguardista de la sociedad como es la comunidad universitaria e investigadora.

Este acuerdo de Convenio Tecnológico está en línea con nuestro reciente lanzamiento del servicio de conexión directa a Internet, dirigido a empresas, instituciones y proveedores de acceso, y el servicio InfoVía de acceso a información on-line, mediante el cual cualquier usuario con PC conectado a una línea telefónica (RTC, RDSI o GSM) dispondrá de un servicio universal, sencillo y económico de acceso a proveedores de servicios de información.

Es para Telefónica un objetivo deseable el que en un futuro cercano RedIRIS y todas las universidades y centros de investigación se constituyan en Centros Proveedores de Servicios de Información en InfoVía, a través del cual podrán acceder los investigadores, profesores y alumnos desde sus propios domicilios, y disponer así de los mismos recursos y servicios de que disponen en sus centros de trabajo o de enseñanza, a la vez que se facilita información, de divulgación de las actividades universitarias e investigadoras, en formato multimedia de Web a los ciudadanos en general.

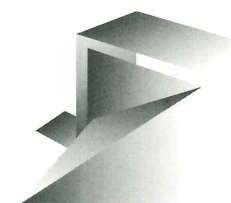
Guillermo Fernández Vidal
Director General de Telefónica



Actualidad de RedIRIS



Jornadas Técnicas (JT 95)



Convenio de colaboración

◆ Jornadas Técnicas RedIRIS 95

Las Jornadas Técnicas RedIRIS 95 (JT95), marco de encuentro e intercambio de información entre las instituciones afiliadas, gestores de la red y la Secretaría del Plan Nacional de I+D, se celebrarán este año en Puerto de la Cruz (isla de Tenerife, Canarias) durante los días 20, 21 y 22 de noviembre próximo. Contaremos para su organización con la colaboración local de la recientemente creada Red Canaria de I+D.

Las Jornadas Técnicas de este año tratarán de cubrir todos los aspectos importantes relacionados con la red: la revisión de la gestión y la evolución a lo largo de este año, los cambios de infraestructura a corto y medio plazo, la presentación del nuevo Programa Nacional de Aplicaciones y Servicios Telemáticos, presentaciones técnicas con un componente fundamentalmente práctico y foros de debate sobre otros aspectos de la red.

Otro de los aspectos importantes de las Jornadas serán los grupos de trabajo, destinados a los especialistas, y que este año, además del grupo de red y aplicaciones (correo electrónico, directorios, servicios de información), incorporarán un apartado sobre seguridad.

La invitación oficial e inscripciones se realizará, como es habitual, a través de los PERs (Personas de Enlace de RedIRIS) de cada institución, quienes canalizarán los asistentes de sus respectivas organizaciones.

(Victor.Castelo@rediris.es)

◆ Convenio de colaboración

Con fecha 13 de septiembre de 1995 se lleva a cabo la firma por parte del ministro de Educación y Ciencia, Jerónimo Saavedra y del presidente de Telefónica de España S.A., Cándido Velázquez un convenio de colaboración donde uno de los principales objetivos es dotar a RedIRIS en cada momento de una infraestructura con la tecnología de comunicaciones más avanzada.

El convenio contempla una primera fase inicial y cuatro fases de evolución a una red ATM de 34-155 Mbps. La fase inicial consiste

en una infraestructura basada en 7 circuitos punto a punto de 2 Mbps desde el nodo central de Madrid a: Barcelona, Sevilla, Tenerife, Santiago de Compostela, Lejona (Bilbao), Valencia y Zaragoza, más 9 conexiones frame relay a 2 Mbps con Logroño, Pamplona, Palma de Mallorca, Murcia, Ciudad Real, Badajoz, Valladolid, Oviedo y Santander.

La conexión con la red de frame relay se realizará mediante un número adecuado de conexiones en el nodo central de RedIRIS en Madrid.

Los accesos de frame relay dispondrán de un CIR (Committed information rate) (mínimo garantizado en condiciones de congestión de red) de 256 Kbps.

Como estructura de backup se empleará RDSI, con 4 accesos básicos para los enlaces de 2 Mbps y de 2 accesos básicos para los de frame relay, así como 8 accesos básicos en el nodo central. En total se instalarán 54 accesos básicos.

Para soportar esta estructura de transmisión se complementará el equipamiento actualmente disponible con routers CISCO 4500 y CISCO 7000.

En la fase inicial se contempla (hasta finales del 95) la utilización sin costes del piloto paneuropeo de ATM en Madrid y Barcelona con la posibilidad de conexión ATM de Santiago de Compostela y Zaragoza.

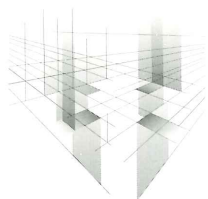
Durante la primera fase ATM (que tendrá lugar el primer semestre de 1996) se suministrarán 7 conexiones ATM de hasta 34 Mbps sustituyendo los enlaces de 2 Mbps punto a punto. En esta misma fase se tratarán de aumentar los enlaces frame relay hasta las máximas disponibilidades en planta de Telefónica.

La segunda fase ATM (durante el segundo semestre de 1996), se aumentarán las siete conexiones ATM con otras tres nuevas de hasta 34 Mbps en Palma de Mallorca, Murcia y Oviedo. Las otras 6 conexiones se mantendrán en frame relay a 2 Mbps o de la mayor velocidad que en ese período tenga disponible en planta Telefónica.

En una tercera fase ATM (durante el primer semestre de 1997) se suministrará a RedIRIS las 6 restantes conexiones ATM de hasta 34 Mbps con Santander, Pamplona, Logroño,



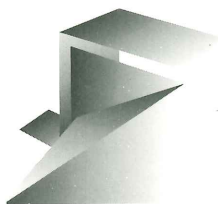
ACTUALIDAD de RedIRIS



Cambio de estafeta



Cambios de máquina en el servicio de directorío X.500



Estadísticas del DNS

Ciudad Real, Badajoz y Valladolid. También se aumentarán algunas de las conexiones de 34 Mbps hasta 155 Mbps.

Cuarta fase ATM (durante el segundo semestre de 1997) se irán incrementando gradualmente las velocidades de todos los enlaces hasta configurar un backbone ATM 34-155 Mbps.

En cuanto a las conexiones internacionales (actualmente de 2 Mbps+ 64 kbps), se tratará de aumentar hasta 4 Mbps y se espera que a lo largo de 1996 el proyecto europeo TEN-34 comience a estar operativo con enlaces de 34 Mbps (europeos y transcontinentales) que tendrían una posterior ampliación a 155 Mbps.

(Victor.Castelo@rediris.es)

◆ Cambio de estafeta del correo electrónico en RedIRIS

Durante el mes de agosto se migró la estafeta de correo electrónico de las oficinas de RedIRIS a una máquina UNIX (Sparc/1000) utilizando como software del MTA Berkeley Sendmail V8.6.12.

Este nueva estafeta de correo electrónico viene a sustituir a un Vax, que seguirá realizando otras funciones. Las labores de la estafeta actualmente son dos: correo interno a RedIRIS y el tráfico generado por el gestor de listas LISTSERV. Se está diseñando la posibilidad de utilizarla en un futuro como estafeta de backup para la comunidad de RedIRIS.

(Jesus.Heras@rediris.es)

◆ Cambio de máquina en el servicio de directorío X.500

Después de varios meses de congestión del servidor *iguana*, que mantiene la información de la raíz de España en el Directorío X.500, y de la máquina que lo soportaba (*chico.rediris.es*) se ha procedido al cambio del mismo a otra máquina más potente.

A la par se ha instalado otro servidor (@c=ES@cn=grunion) que se encargará de servir las copias de la raíz de España a los demás servidores y de responder a las peticiones por X25.

Con esto se pretende agilizar el flujo de información entre *iguana* y los 36 servidores existentes en España y los del resto del mundo.

Los servicios relacionados con X.500 que se han migrado a la nueva máquina son:

SEGESDIR Este servicio es usado por los centros que gestionan sus datos en el Directorío X.500 y no poseen recursos para instalar dicho servicio en sus máquinas.

PRODIR Procesos encargados de procesar información obtenida de diferentes puntos de España para generar estadísticas sobre la accesibilidad del Directorío.

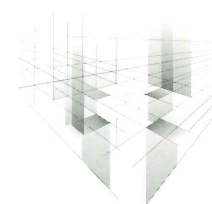
Pasarelas Se han instalado pasarelas para poder acceder a los datos disponibles en el Directorío desde gopher y World Wide Web.

directorío Cuenta que se utiliza para realizar consultas al Directorío cuando no se dispone de software adecuado para ello en la propia máquina.

(Masa@rediris.es)

◆ Estadísticas del DNS

Durante este verano el número de máquinas registradas en el DNS bajo el dominio asociado a España en Internet ("es") superó la cifra de las 40.000. En la Gráfica 1 que vemos a continuación se muestra la evolución de esta cifra desde Diciembre de 1990 (con tan sólo 3 máquinas conectadas) hasta el 31 de Agosto de 1995 (42.202 máquinas). Se puede apreciar en estos datos el vertiginoso crecimiento de la parte española de la Internet, acorde con el crecimiento que ésta ha experimentado a nivel mundial y muy especialmente a nivel europeo.



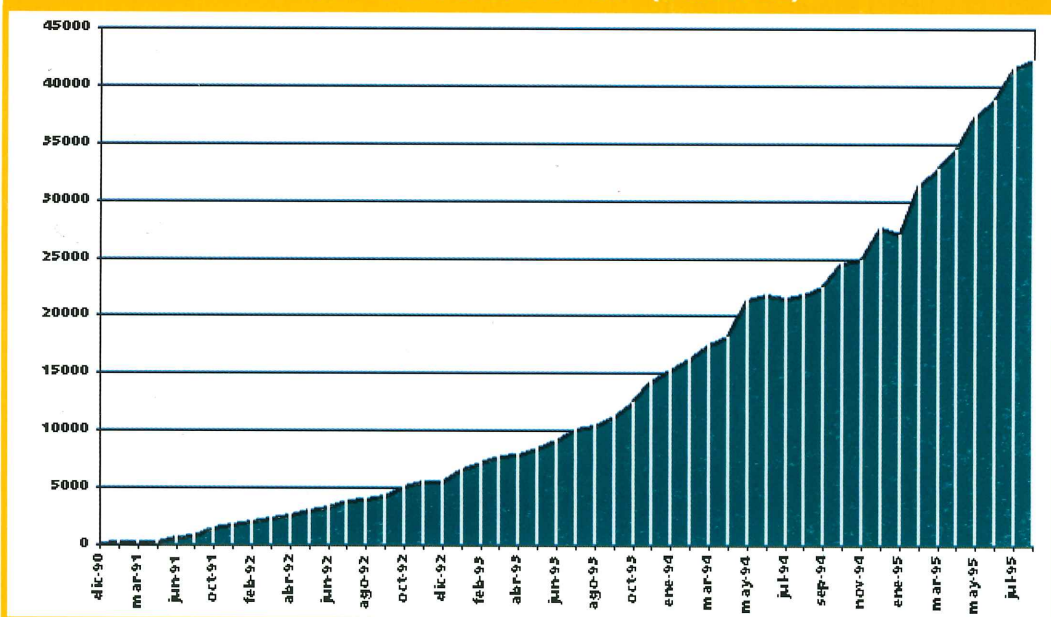
En la Gráfica 2 muestra la contribución porcentual de las distintas organizaciones españolas a la cantidad de equipos conectados y puede servir también para obtener una idea del grado de penetración de la Internet en las mismas.

La Gráfica 3 representa la contribución de las organizaciones conectadas por RedIRIS al número total de máquinas frente a la de organizaciones servidas por el resto de proveedores en España, que ha experimentado un notable aumento, pues en el año 1993 tan sólo era del 1,21%.

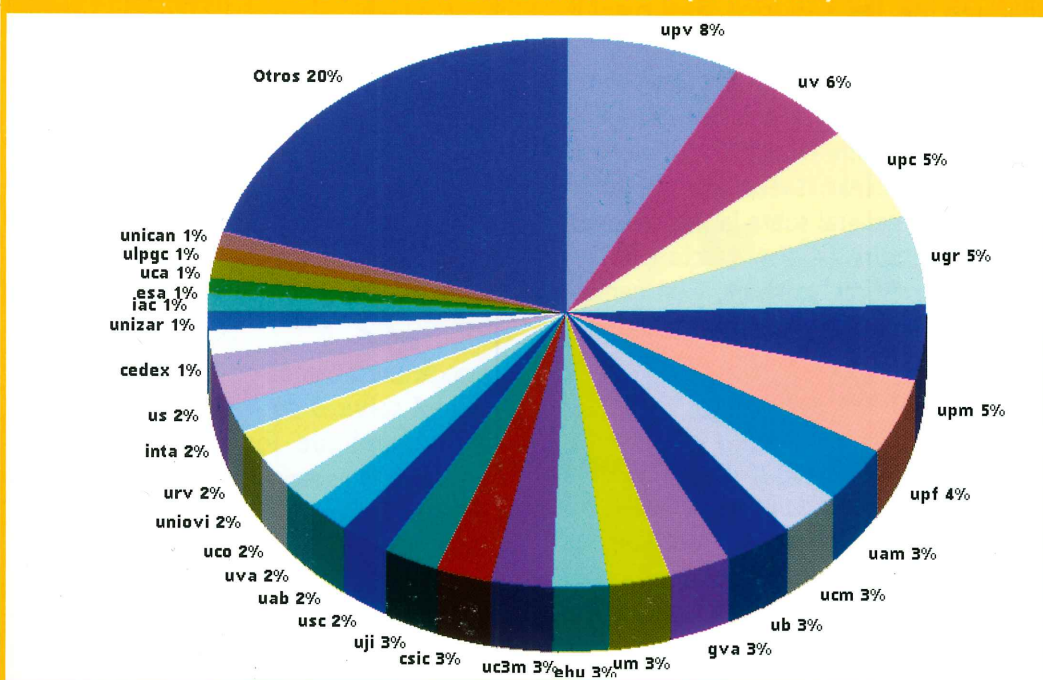
Estas gráficas se han obtenido a partir de los datos recogidos por RIPE (Réseaux IP Européens) en el recuento mensual que realizan sobre todos los dominios de primer nivel en Europa (URL: <ftp://ftp.ripe.net/ripe/hostcount>). Dado que no todas las máquinas conectadas a Internet están debidamente registradas en el DNS, los datos que aparecen en estas estadísticas son tan sólo una estimación a la baja del número de máquinas realmente interconectadas.

Estadísticas del
DNS

GRAFICA 1.- EVOLUCION DEL N° DE MAQUINAS REGISTRADAS BAJO "ES" (31/08/95)



GRAFICA 2.- DISTRIBUCION DE MAQUINAS CONECTADAS POR DOMINIOS (31/08/95)

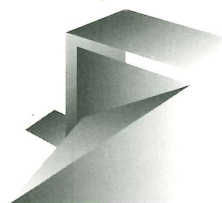




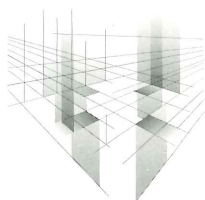
ACTUALIDAD de RedIRIS



Estadísticas del DNS

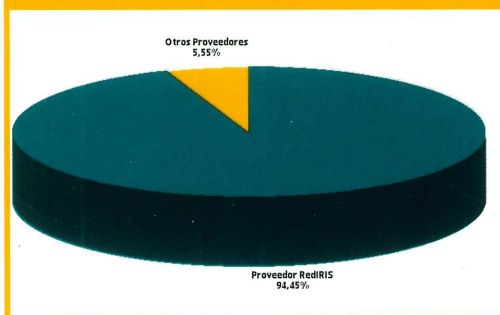


Espacio hipertexto



Servicio de News

**GRAFICA 3.- MAQUINAS REGISTRADAS
BAJO "ES" POR PROVEEDOR (31/08/95)**



(Jose.Sanchez@rediris.es)

◆ El nuevo espacio hipertexto de RedIRIS

En julio se instaló un nuevo servidor de Web en RedIRIS. Su desarrollo fue realizado conjuntamente por la Universitat Jaume I y el equipo técnico de RedIRIS, gracias al convenio de colaboración que se firmó hace algunos meses entre ambas organizaciones.

Este servidor es la puerta de entrada al espacio hipertexto del centro de gestión de la red, que está soportado por el servidor mencionado y otros especializados en servicios de comunicaciones (news, x500). El espacio hipermedia bajo "www.rediris.es" esta descompuesto en varios capítulos que muy resumidamente pasamos a comentar.

El capítulo "rediris" trata sobre el Programa IRIS en general y contiene secciones para cada uno de los servicios que presta: conectividad, mail, directorio, news, servicios de información, etc.... Gracias a las facilidades de integración que ofrece el WWW, en cada una de estas secciones, se pueden encontrar tutoriales y documentación en general sobre las aplicaciones, topologías sobre la distribución de los servicios, estadísticas, software, y en general todos aquellos elementos que facilitan la gestión por parte de los centros y su utilización por parte de los usuarios finales.

En "recursos" se incluyen mapas sensitivos y listados sobre fuentes de información de I+D en España. Estos listados recogen las peticiones de registro que se pueden realizar en el propio WEB o bien enviando un mensaje a recursos@rediris.es o web@rediris.es. El capítulo "internet"

complementa la relación de recursos españoles, con un conjunto de punteros a otras fuentes de I+D disponibles en todo el mundo.

Por último "biblioteca" contiene una colección de documentos sobre Internet (tutoriales, faq, rfc's, etc...).

El servidor está en castellano e inglés, y el cambio de idioma se puede realizar en las páginas centrales de cada uno de los capítulos anteriores. Las referencias a la versión inglesa se encuentran debajo del directorio "en", de tal forma que el URL central es "http://www.rediris.es/en", y los diferentes apartados son: "rediris, resources, internet, library".

Índice

http://www.rediris.es/rediris/	Página central Sobre RedIRIS y sus servicios
red	Infraestructura de red
mail	Mensajería electrónica
directorio	Directorio electrónicos (X500)
news	Noticias electrónicas de USENET
recursos/internet/	Recursos en España Recursos de I+D en el Mundo
biblioteca/	Biblioteca sobre Internet

(Celestino.Tomas@rediris.es)

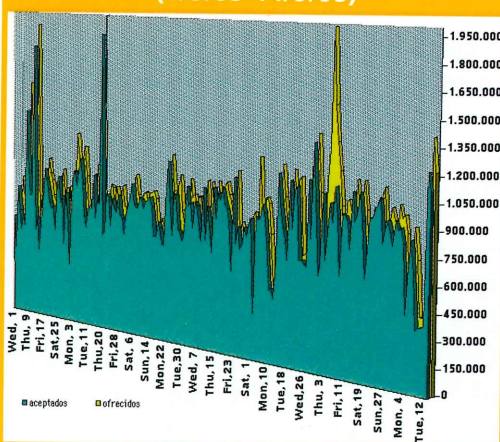
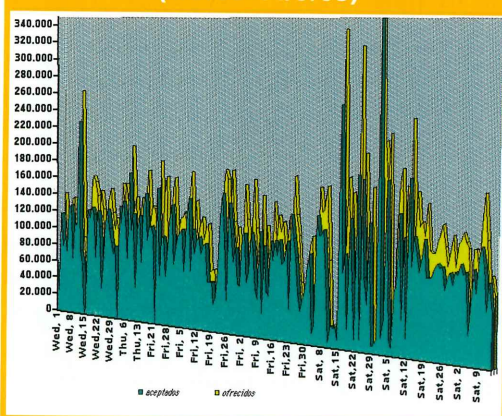
◆ Servicio de News

En esta breve noticia resumimos lo ocurrido últimamente.

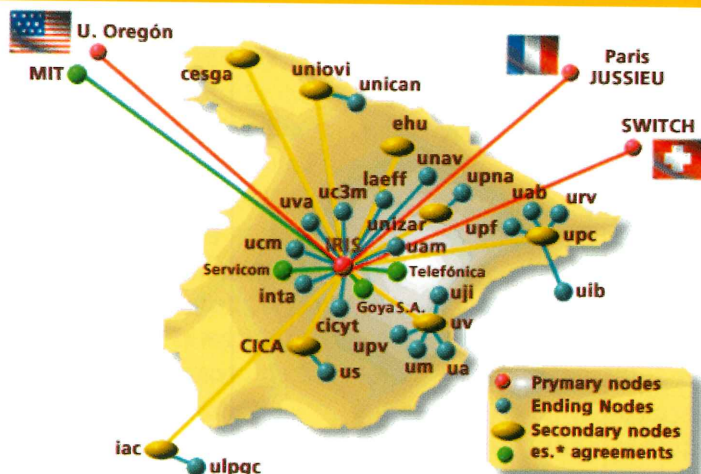
Como anunciábamos en la anterior noticia sobre el servicio de News (Boletín nº 31) hemos ampliado los recursos técnicos duplicando el espacio de almacenamiento de artículos. Pasamos, pues, a tener 7 Gb de espacio en disco en el servidor primario de News, lo que nos da un margen mas que razonable (al menos por el momento) para soportar eventuales avalanchas de news posteriores a inevitables paradas temporales

A mediados de Junio hemos puesto en funcionamiento un servidor secundario de News sobre el que hemos estado haciendo pruebas del piloto europeo de ATM intercambiando tráfico de news con SWITCH de forma experimental. Debido a varias dificultades técnicas, a finales de Junio dejamos de intercambiar tráfico de news sobre ATM. Estas dificultades ya han sido subsanadas por ambas partes, por lo que en breve esperamos reanudar dichas pruebas

Como se ha explicado anteriormente, gracias a la firma del acuerdo entre la CICYT y Telefónica, se mejora substancialmente la infraestructura de transporte de la red nacional, lo que supondrá cambios en diseño de transporte de News, para adaptarse a la nueva topología de red subyacente. De esta manera intentamos minimizar el impacto de

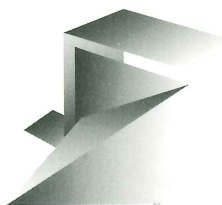


la transferencia de news sobre el ancho de banda de los enlaces troncales. Impacto que se eleva ya a unos 250 Mbytes diarios con aquellos nodos que reciben todos los grupos de News y lo que equivale a un promedio de 100.000 artículos diarios. En las figuras 2 y 3 se refleja el trafico de News, en numero de artículos en los últimos siete meses.



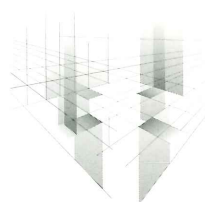


ACTUALIDAD de RedIRIS



Servicio de News

(Juan.Garcia@rediris.es)



SunSITE

Los grupos nacionales de News gozan de un interés creciente internacionalmente. Hecho reflejado por las peticiones formalizadas de estos grupos por TRANSPAC, el campus Jussieu de París y el proveedor estadounidense MCI. A mediados de Agosto hemos pasado a intercambiar los grupos nacionales españoles y franceses con el campus Jussieu de París, que engloba a tres de las mayores Universidades de esta ciudad. Ellos se encargaran de difundir la jerarquía 'es.*' por el vecino país a otras instituciones académicas, o a proveedores comerciales como TRANSPAC. Organización, esta ultima, que ofrece conectividad a algunos proveedores comerciales españoles de conexión a Internet.

◆ SunSITE

Recientemente Sun Microsystems y RedIRIS han firmado un acuerdo para el establecimiento de un SunSITE en las oficinas de RedIRIS.

El acuerdo tiene por objeto dotar a los usuarios de la red académica de un repositorio de información sobre máquinas Sparc, y software y actividades asociados; incluye así a RedIRIS en el "Programa de Información Pública" de Sun Microsystems; dicho programa cuenta ya con diecinueve SunSITEs en todo el mundo.

En virtud de dicho acuerdo Sun ha donado a RedIRIS una máquina SparcServer 1000E, con 128MB de memoria RAM, seis Gigabytes de disco duro y dos procesadores SuperSparc. Las características de dicha máquina encajan dentro de lo que Sun define como un SunSITE de tamaño mediano, dimensionado para soportar cargas de entre 50.000 y 100.000 accesos diarios.

RedIRIS ha desarrollado un servicio de acceso vía World Wide Web y Ftp a la máquina "sunsite.rediris.es". El servicio Web incluye: información general sobre Sun Microsystems, el 'programa de Información Pública' y los documentos técnicos (whitepapers) sobre SunOS y máquinas Sparc, una página dedicada a los métodos de acceso a internet ofrecidos por RedIRIS, una página sobre el

Software mantenido en el SunSITE y un puntero al listado de todos los SunSITEs en el mundo.

Esperamos que el SunSITE sea útil a la Red Académica en los siguientes aspectos: en primer lugar como soporte de software y documentos para todos aquellos centros de cálculo que utilizan máquinas Sparc para gestionar los servicios de información, y máquinas Unix en general para cualquier otra tarea. En segundo lugar como lugar de pruebas de nuevos servicios de información. Finalmente, y según dispongamos de más disco, esperamos que las colecciones de software que mantengamos sean útiles para cualquier usuario de la red; tanto las herramientas de "navegación" por la internet que mantenemos para varias plataformas (no sólo Unix), como los fuentes de software para Unix que pueden ser compilados en casi cualquier plataforma Unix.

El servicio Web y FTP ocupan actualmente los cuatro Gigabytes de la máquina destinados a servicios de información. En el ftp se encuentran, accesibles también desde el servidor Web, varias colecciones de software. Los paquetes que mantenemos se dividen en: utilidades de sistemas de información, utilidades orientadas a desarrollo de aplicaciones, utilidades generales para SunOS, y el sistema operativo Linux. Todo el software que se mantiene es de libre distribución y se mantiene actualizándose cada doce horas.

Los paquetes mantenidos actualmente son:

- Sistemas de información: bajo un directorio con este nombre, nuestro ftp oculta una lista del software cliente y servidor necesario para navegar por la internet y para montar servicios de información.
- Java: el lenguaje creado por Sun para distribución de código ejecutable a través de http, y su visualizador Hot-Java. Mantemos el software para Solaris, y contribuiremos con Java, al igual que con las demás innovaciones en el campo de los sistemas de información, poniendo a prueba dicho software.
- Tcl/Tk: la distribución de este potente lenguaje de desarrollo rápido de aplicaciones. Actualmente Sun está

contribuyendo intensamente al continuo desarrollo del mismo.

- GNU: todo el software de libre distribución generado por la asociación GNU. De gran utilidad para cualquiera que trabaje sobre máquinas Unix. Incluye cientos de utilidades del sistema que, gracias a su gran portabilidad, son fácilmente compilables en casi cualquier plataforma Unix. Destaca el compilador de c/c++ gcc, el intérprete de scripts Perl y muchos otros. Incluimos en nuestro ftp los binarios compilados para Solaris de las utilidades más importantes. (ftp://sunsite.rediris.es/software/gnu-solaris")
- Linux: el ya popular sistema operativo para máquinas Intel iniciado por Linus Torvald. Se mantiene una copia exacta del archivo localizado en "prep.ai.mit.edu". La distribución slakware incluye los ejecutables de cientos de aplicaciones de libre distribución y shareware; convirtiendo así cualquier PC en una potente workstation. Linux está siendo portado a arquitecturas Sparc, Alpha y otras.

Creemos que la iniciativa de RedIRIS y Sun Microsystems, para la inauguración del primer SunSITE español dan un importante empuje a la creación de grandes repositorios locales de software de libre distribución de utilidad para la red académica española.

(Javier.Puche@rediris.es)

◆ Nuevo servicio RedIRIS-CERT

Coincidiendo con la pasada celebración del séptimo FIRST WORKSHOP (Forum of Incident Response and Security Teams) en Karlsruhe (Alemania) los días 18-22 de septiembre, RedIRIS ha comenzado a establecer los contactos para el desarrollo de un servicio reconocido internacionalmente cuyos objetivos son el asesoramiento y la asistencia en temas de seguridad informática. Se intentará de esta forma eliminar la necesidad de recurrir a entidades externas como CERT (Computer Emergency Response Team), que por su ámbito de actuación están saturadas; e ir ofreciendo progresivamente los mismos servicios a nivel nacional, tanto en lo que se

refiere a la distribución de información actualizada como en cuanto a la creación de un punto de referencia para coordinar tareas de prevención y actuaciones frente a incidentes concretos.

La primera fase de este proyecto abarca los siguientes objetivos:

- Establecimiento de puntos de contacto en todos los centros afiliados. Se está contactando con los PERs de cada centro, que deberán designar un responsable de seguridad que cumpla unas determinadas condiciones (pudiendo ser la misma persona, aunque la dedicación exclusiva es deseable).
- Establecimiento de canales seguros para el intercambio de información restringida con dichos responsables.
- Puesta en marcha de servidores con información: WWW y FTP.
- Ultime los contactos con el centro de coordinación de CERTs (Universidad de Carnegie Mellon) para comenzar un período de prueba como sus colaboradores, con vista a nuestro próximo ingreso en FIRST.
- Se ha creado el *helpdesk* cert@rediris.es, como punto de contacto para consultas y sugerencias.

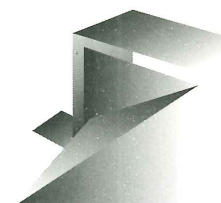
A través de RedIRIS-CERT los usuarios de RedIRIS tendrán acceso a los siguientes servicios:

- Información en línea y foros de discusión, tanto con carácter abierto (en nuestros servidores públicos) como privado (disponible para los responsables de seguridad asignados).
- Servicio de consultas, tanto acerca de cuestiones genéricas como de incidentes concretos. En una segunda fase se intentará dar mayor cobertura horaria, dependiendo del personal disponible.
- Asistencia individualizada, incluyendo desplazamientos en los casos en que la gravedad del asunto lo requiera.
- Coordinación con otros servicios similares en todo el mundo.

ACTUALIDAD



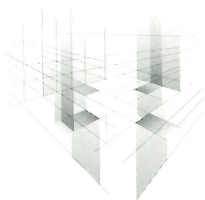
SunSITE



Nuevo servicio
RedIRIS-CERT



ACTUALIDAD de RedIRIS



Nuevo servicio RedIRIS-CERT



Cambio de red y operador en el servicio paneuropeo de transporte de DANTE

Objetivos para la segunda fase del proyecto:

- Creación de puestos de atención permanente, como ya se ha dicho.
- Servicio de asistencia legal, y coordinación con las fuerzas de seguridad del estado.
- Formación de personal especializado.

Desde octubre funciona el área de seguridad en nuestro servidor de Web (acceso desde <http://www.rediris.es>), donde incluiremos información puntual acerca de los progresos hechos en este campo.

(Ruben.Martinez@rediris.es)

◆ Cambio de red y operador en el servicio paneuropeo de transporte de DANTE

En la última semana del pasado mes de septiembre culminó con éxito el difícil proceso de migración al nuevo servicio de red paneuropea de DANTE. Durante los últimos años la provisión y gestión del servicio internacional de transporte que interconecta a la mayoría de las redes académicas europeas ha estado a cargo de Unisource, primero con la ya histórica red IXI basada en tecnología X.25 y velocidades de 64 Kbps, que nos permitió a muchos países europeos establecer nuestras primeras conexiones rudimentarias con Internet y, desde mediados de 1993, con la red EMPB (European Multi-Protocol Backbone), basada en tecnología multiprotocolo (X.25, IP y CLNP) y velocidades troncales y de acceso de 2 Mbps.

El día 2 de octubre a las 9:00 horas EMPB dejó de existir. La razón de esta defunción programada está en la finalización del contrato entre Unisource y DANTE para la provisión de este servicio y para cuya sustitución DANTE convocó en su día un concurso público internacional al que presentaron ofertas distintas compañías operadoras. Tras un difícil proceso de selección, el Consejo de Dirección de DANTE, en su reunión del pasado 20 de marzo de 1995, optó por otorgar el nuevo contrato (inicialmente por un año prorrogable) a BT Worldwide Ltd, por considerar que su oferta

ofrecía la mejor relación calidad/precio. Desde esa fecha empezó una carrera contrarreloj por parte de BT, DANTE y las redes académicas usuarias para que todo estuviera a punto para el día "D": el 30 de septiembre en que terminaba el compromiso de Unisource.

A principios de septiembre estaban ya instaladas la mayor parte de las líneas troncales y de acceso así como los equipos de la nueva red de BT, bautizada como IBDNS (International Backbone Data Network Service), que da soporte al nuevo servicio. IBDNS (al igual que antes EMPB) constituye el núcleo principal del servicio de conectividad global de DANTE: EuropaNET, que añade al anterior la conexión con otras redes europeas y mundiales. Durante todo el mes de septiembre se han llevado a cabo las necesarias tareas de configuración, prueba, aceptación y entrada en funcionamiento del nuevo servicio, lo que ha supuesto un considerable esfuerzo por parte de todos los actores implicados. También hay que destacar la encomiable colaboración por parte de Unisource en la consecución de una suave migración al servicio del nuevo operador.

La nueva red soporta protocolos IP y X.25 y está formada por una serie de nodos (nueve inicialmente) distribuidos por toda Europa, interconectados entre sí por líneas redundantes de 2 Mbps en su mayor parte. En total son quince las redes con acceso directo a IBDNS: ARIADNE (Grecia), ARNES (Slovenia), BelNET (Bélgica), CERN (Suiza), DFN (Alemania), Ebone (intercambio de tráfico con otras redes europeas), ESA (Agencia Espacial Europea), GARR (Italia), HEAnet (Irlanda), JANET (Reino Unido), NORDUnet (Suecia, Noruega, Dinamarca, Finlandia e Islandia), RCCN (Portugal), RedIRIS (España), Restena (Luxemburgo), SURFnet (Holanda) y SWITCH (Suiza). Indirectamente, a través de algunos de los anteriores también están accesibles redes de los países bálticos y de la Federación Rusa. Por otra parte, a través de EuropaNET, están conectadas las redes académicas de la República Checa, Hungría y Rumania, así como EUnet para el intercambio del tráfico recíproco. En nuevo ancho de banda agregado de EuropaNET con Estados Unidos (donde a través de ANS se obtiene conectividad con el resto del mundo) es de 12 Mbps en lugar de los 7 Mbps existentes anteriormente, estando en estudio la

posibilidad de disponer de un único enlace de 34 Mbps a través de MCI en lugar de los 8 T1 actuales.

RedIRIS ha contratado inicialmente un acceso a 2 Mbps para tráfico IP y uno de 64 Kbps para tráfico X.25 (que está previsto suprimir en 12 meses de continuar la tenencia decreciente en cuanto a tráfico y demanda de este servicio). En breve se prevé la contratación de un segundo acceso de 2 Mbps para tráfico IP. El acceso a IBDNS por parte de RedIRIS se efectúa mediante líneas punto a punto al nodo de BT en Madrid, de donde parten líneas troncales, inicialmente con Holanda y Bélgica (2 Mbps) y Portugal (128 Kbps).

Aunque todavía es pronto para evaluar con suficiente perspectiva el grado de satisfacción con la nueva red/operador, la profesionalidad y rapidez con la que se ha efectuado el proceso de migración nos hace ser optimistas en esta nueva etapa, que se podría calificar como de transición hacia la deseada infraestructura panaeuropea de 34 Mbps que interconecte todas las redes de académicas y de I+D y que puede empezar a materializarse a partir del año que viene.

(Miguel.Sanz@rediris.es)

◆ Reunión de EuroCAIRN en Madrid

El pasado mes de mayo tuvo lugar en Madrid la reunión del proyecto EUREKA EuroCAIRN. Se contó con la asistencia de representantes de 18 países europeos además de un representante de la Unión Europea y el representante español de EUREKA.

En una primera sesión a puerta cerrada, un grupo de representantes de EuroCAIRN conversó con miembros españoles de la DGTEL, Telefónica, CICYT, CSIC, CDTI (por delegación del Ministerio de Industria) y RedIRIS, con el fin de conocer la postura se mantendría durante el periodo de presidencia española de la Unión Europea en materia de comunicaciones avanzadas.

Este acto resultó de gran interés, pues permitió un mejor conocimiento por parte de

expertos europeos de la situación española y sus planteamientos en la materia.

La sesión ordinaria fue abierta por Enric Banda, Secretario General del Plan Nacional de I+D y se trató del futuro de EuroCAIRN, que se centrará en un estudio de nuevas tecnologías aplicables a las redes de banda ancha.

Se han elaborado una serie de documentos sobre las necesidades previstas en el futuro inmediato por las redes académicas y los pasos que se están dando dentro del proyecto para llegar a la futura Sociedad de la Información. Estos documentos se encuentran a disposición de las organizaciones afiliadas a RedIRIS que lo soliciten.

Por último se trató sobre la forma en la que pueden intervenir en proyectos de la UE países europeos que aun no están políticamente integrados en ella.

(Manuel.Rincon@rediris.es)

◆ TEN-34

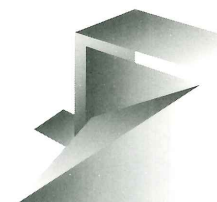
Este proyecto perteneciente al programa TELEMATICS y ya aprobado por la Unión Europea cuenta con RedIRIS como socio por parte española.

En el mes de octubre comenzará la implementación del mismo, una vez superados los últimos obstáculos administrativos. Con anterioridad, en el mes de septiembre se celebró una reunión para realizar el lanzamiento definitivo del proyecto.

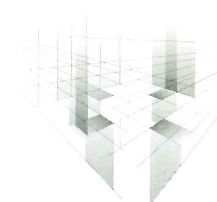
Uno de los puntos que aún quedan por determinar son los consorcios suministradores de las líneas ATM sobre los que se implemente el proyecto. Hasta ahora aparecen como operadores interesados en ello UNISOURCE, British Telecom, y France Telecom, habiendo ofrecido el primero una solución muy atractiva.

(Manuel.Rincon@rediris.es)

ACTUALIDAD



Cambio de red y operador en el servicio de transporte de DANTE



Reunión de EuroCAIRN



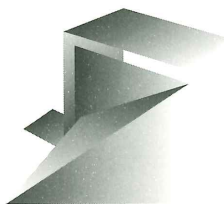
TEN-34



ACTUALIDAD de RedIRIS



INTEROP 95



6th FIP International Conference on High Performance Networking

◆ INTEROP 95

Del 11 al 15 de noviembre se ha celebrado en París el Salón monográfico de comunicaciones INTEROP-95. El Salón contaba con un área de exposiciones para productos y servicios, donde estaban representadas las casas suministradoras más importantes.

Una red de banda ancha unía varios stands y las principales demostraciones se centraron en ATM y soluciones multimedia a vídeo conferencia, vídeo sobre demanda, etc.... Paralelamente se realizaron sesiones técnicas con tutoriales, conferencias y sesiones informales.

En lo referente a tutoriales cabe destacar los de nueva generación IP, elección entre routers o switches en backbones, transmisión multiprotocolo y ATM desktop.

Por parte de RedIRIS, Manuel Rincón presentó una ponencia sobre X.25, estado actual y evolución a Frame Relay y moderó la sesión abierta correspondiente a ATM.

En definitiva una buena organización y un punto de encuentro de proveedores y usuarios de comunicaciones en un ambiente europeo.

(Manuel.Rincon@rediris.es)

◆ 6th FIP International Conference on High Performance Networking

Del 11 al 15 de septiembre tuvo lugar en la Universidad de las Islas Baleares la 6ª conferencia sobre redes de alta velocidad HPN'95. Cabe destacar el gran nivel de los artículos recibidos, 87, de los cuales, lamentablemente, sólo se pudieron seleccionar 28 por falta de tiempo. Estos se distribuyeron en las siguientes sesiones:

- Sesión inicial: "High Performance Network Design: Looking on to the Future" (Fouad A. Tobagi)
- Sesión 1: End-to-end Control
- Sesión 2: ATM LANs

- Sesión 3: Quality of Service
- Sesión 4: ATM Traffic
- Sesión 5: Conferencia invitada: "Multimedia Synchronization over Wide Area Networks" (Julio Escobar)
- Sesión 6: Multimedia over ATM
- Sesión 7: Formal Approaches for Protocol Design
- Sesión 8: Real-Time Protocols
- Sesión 9: Performance Analysis
- Sesión 10: Congestion Control
- Sesión 11: Routing
- Sesión 12: Performance of ATM Systems

Los días 11 y 12 se dedicaron a los siguientes tutoriales: Advanced topics in ATM Networks (Anujan Varma); Mobile Networks (Zygmunt Haas); Traffic Control in ATM Networks (Olga Casals & Chris Blondia); Point to Multipoint Transmission (Christophe Diot & Walid Dabbous)

La conferencia ha proporcionado una gran oportunidad para discutir del tema con los mejores expertos en este campo. Se ha podido comprobar la gran cantidad de trabajos que se están realizando, sobretodo, relacionados con ATM. Sin embargo, todavía existen bastantes puntos de controversia y, en general, bastante camino por andar.

Si alguien está interesado en los proceedings puede conseguirlos a través de la editorial Chapman & Hall.

La próxima Conferencia se celebrará en Westchester County (USA) en mayo del 97.

Toni Sola (sciasv@ps.uib.es)

Red Aragonesa de Comunicaciones Institucionales (RACI)

◆ Pedro Pardos y Manuel Jiménez

ENFOQUES

1.- Introducción

La **Universidad de Zaragoza** (UZ) a lo largo del período comprendido entre agosto de 1994 y septiembre de 1995 está ejecutando el proyecto denominado **"Red Aragonesa de Comunicaciones Institucionales (RACI). Fase 1: Universidad de Zaragoza"**. El objetivo principal de este proyecto es la construcción de la infraestructura de comunicaciones corporativa de la UZ, concebida como soporte integral para todos los sistemas de comunicación que se deseen implantar, tanto inicialmente como a corto y medio plazo.

El proyecto se desarrolla en estrecha colaboración técnica con la **Diputación General de Aragón (DGA)**, de ahí su nombre, con el objetivo último de crear una red de comunicaciones que alcance a toda la comunidad aragonesa y a todas sus instituciones públicas. Dentro de ella, y en un futuro próximo, la red de la Universidad será la subred funcional científico-académica.

A lo largo de este artículo describiremos de forma breve y concisa como se gestó el proyecto hasta su situación actual, apartados 2 y 3, y sus características técnicas más relevantes, apartado 4 y 5.

2.- Antecedentes

La Universidad de Zaragoza fue una de las primeras en el estado español en asumir la importancia de las comunicaciones informáticas. Ya en el año 1986 se crea el Área de Comunicaciones dentro del Servicio Informático de la Universidad, se elabora el primer proyecto de comunicaciones (**REDIEZ: RED Informática En Zaragoza**), y comienzan a diseñarse e instalarse las primeras redes. Algunos recordarán este proyecto que dio lugar a un artículo publicado en el número 1 de esta revista.

Casi diez años después nos encontrábamos con una extensa *red informática* que abarcaba casi todas las dependencias universitarias y cuyos datos más relevantes pueden observarse en la tabla 1. No obstante, al ir creándose mediante financiaciones parciales y siempre escasas, y construyéndose de una forma artesanal, toda la infraestructura adolecía de falta de robustez y por tanto de fiabilidad; además de ser costosa de modificar o ampliar. La figura 1 presenta la estructura de red de la Universidad de Zaragoza antes del proyecto RACI.

Elemento	Cantidad
Router (marca CISCO)	11
Sistema de enlace por microondas	2
Sistema de enlace por infrarrojos	1
Router Appletalk (Kinetics)	57
Líneas punto a punto	7
Nº de conexiones informáticas.	2.591

Tabla 1

Datos significativos del equipamiento de la red informática de la Universidad de Zaragoza, anterior al proyecto RACI.

◆

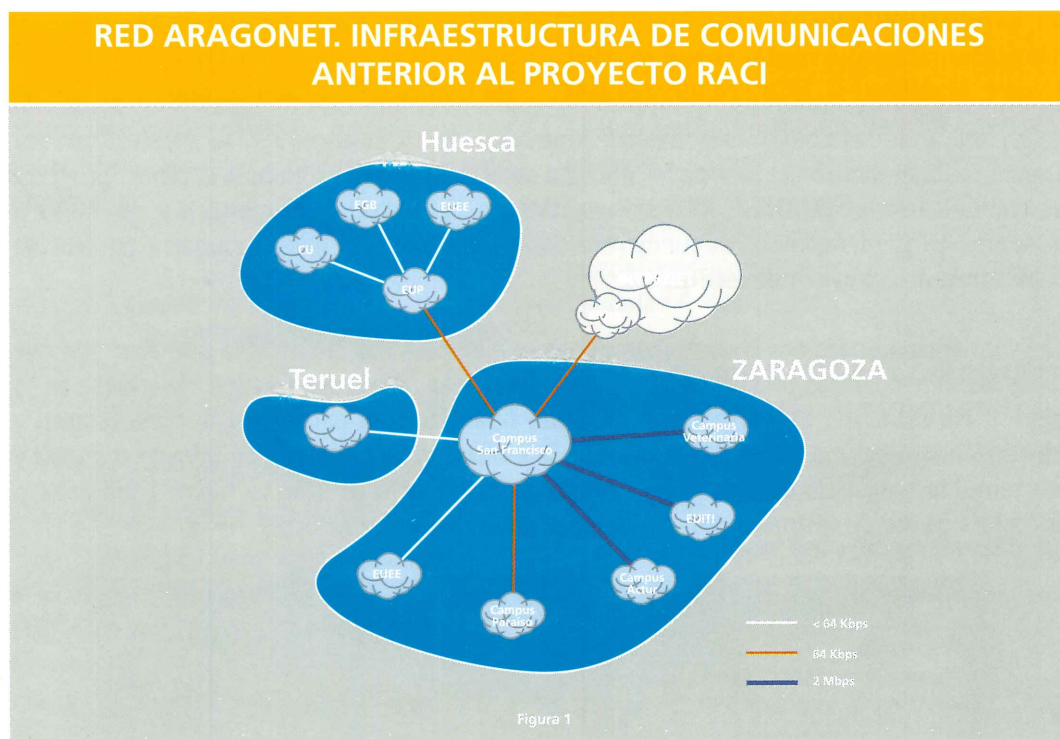
La Universidad de Zaragoza fue una de las primeras en el estado español en asumir la importancia de las comunicaciones informáticas.

La *infraestructura de comunicaciones telefónicas* de la que disponíamos podía calificarse de caótica en el sentido estricto de la palabra, es decir, desordenada y confusa. Ello era así porque nunca hubo una planificación global del tema y la situación era el fruto de múltiples decisiones



- **Cantidad deficiente.** Al no tener un sistema unificado los puntos telefónicos eran muy caros y, consecuentemente, no había todos los necesarios para tener un buen servicio.
- **Calidad deficiente.** Al tener múltiples sistemas independientes se carecía de facilidades comunes, lo cual unido a la dispersión geográfica de nuestra universidad empobrecía el servicio y era un verdadero trastorno para los usuarios, tanto internos como externos.

A los sistemas comentados hay que unir, en los últimos años, otras necesidades de comunicación que han aparecido en diferentes unidades de la Universidad, al intentar implantar nuevos servicios como *telegestión*, *transmisión de alarmas* o *televigilancia*. Todos estos sistemas cada vez más necesarios en la Universidad, como lo son ya en el mundo empresarial, son fáciles de implantar pero muy costosos si tienen que construirse su propia infraestructura de comunicaciones.



A la vista de la situación expuesta en el apartado anterior la primera virtud del proyecto que comentamos es la de haber logrado concitar el interés de todos para unir las diversas iniciativas, en algunos casos a costa de retrasar su solución, en un esfuerzo común. Se analizaron detenidamente las necesidades de la Universidad, se observó qué se estaba haciendo en otras Universidades o grandes empresas y se estudiaron las soluciones que entonces existían en el mercado. Con todo ello se redactó un anteproyecto donde se marcaban los objetivos a conseguir, las diversas soluciones existentes y la inversión que sería necesaria en los diversos

casos. El punto más difícil del proyecto (y en ello seguramente coincidiremos muchos) era la construcción del sistema de comunicaciones entre los diferentes campus. En nuestra Universidad esto es especialmente complejo pues se asienta en 10 campus situados en tres ciudades, y las soluciones posibles eran pocas y todas ellas excesivamente costosas.

Este punto fue el motivo principal que nos impulsó a tratar de unir esfuerzos con otras instituciones aragonesas que pudiesen estar en una situación parecida. Esta vez tuvimos suerte y coincidió que en la DGA querían abordar este problema y los escenarios de ambos eran muy parecidos. No cabe duda que la construcción simultánea y coordinada de una red entre ambas instituciones reportaba beneficios a ambas al poder compartir los esfuerzos. Pero más importante todavía era el nivel de integración que podíamos alcanzar. Integración necesaria si consideramos dos hechos; por un lado el inminente (lo era entonces y lo sigue siendo hoy) traspaso de la Universidad al Gobierno de Aragón y, por otro, que la DGA posee varios institutos científicos cuyo trabajo se desarrolla en estrecha colaboración con diferentes grupos de investigación universitarios.

El primer fruto de esta colaboración fue la confección de un mismo listado de objetivos y el diseño estructural de la futura red, que paso a denominarse RACI (Red Aragonesa de Comunicaciones Institucionales). De forma escueta los objetivos principales son:

- construir una sola red que permita la integración de todos los servicios que necesiten transmisión de información, para lo cual debe posibilitar la transmisión de cualquier tipo de información: voz, datos, imágenes o señales de control,
- la red a implantar debe contar con una gestión eficaz, coherente y unificada,
- la solución o soluciones técnicas elegidas deben permitir la evolución tecnológica y de servicios sin que ello deba requerir modificaciones substanciales en su concepción,
- la infraestructura instalada debe alcanzar a todos los lugares de trabajo para que pueda ser utilizada en el trabajo cotidiano de todos los usuarios, los universitarios en nuestro caso.

El diseño establecido se representa en la figura 2 y se comentará en el apartado siguiente.

Como todo no puede ser perfecto, al no depender todavía la Universidad de la DGA, dificultades administrativas y políticas impidieron que la ejecución del proyecto se hiciese conjuntamente por lo que optamos por desarrollar, en una primera fase, cada institución su parte; para, en una segunda fase, realizar la plena integración. Así se ha hecho en estrecha colaboración técnica entre ambos equipos.

Para ejecutar el proyecto la Universidad convocó un concurso público del que 150 empresas recogieron el pliego de condiciones y al que se presentaron formalmente 12. El concurso se adjudicó a Telefónica quien presentaba una solución en la que la infraestructura de cableado y los equipos de comunicaciones los montaba Alcatel y las centrales telefónicas eran de Siemens.

Como en todos los concursos de estas características la elección fue difícil. Se optó por Telefónica en gran medida por la solución que aportaba al sistema de comunicaciones entre campus, nuestra principal dificultad. El proyecto, en su primera fase, se limita a la ciudad de Zaragoza por lo que teníamos que unir cuatro campus alejados unos de otros. A priori establecimos que se necesitaba una conexión mínima entre ellos de 16 Mbs, lo que excluía las

El punto más difícil del proyecto era la construcción del sistema de comunicaciones entre los diferentes campus. En esta Universidad esto es especialmente complejo pues se asienta en 10 campus situados en tres ciudades.



El objetivo último del proyecto es crear una red de comunicaciones que alcance a toda la comunidad aragonesa y, dentro de ella, la red de la Universidad, convenientemente ampliada será la subred funcional científico-académica.

soluciones que implicasen alquilar líneas punto a punto estándar. Hubiese sido llevar a la universidad irremediablemente a la ruina. La solución "posible" que mejor podía encajar técnica y económicamente era la construcción de una red con enlaces por microondas. Solución que suponía una inversión aproximada de 80 millones de pesetas y un gasto fijo en torno a los 8 millones anuales. En el concurso se utilizó esta solución como baremo de las presentadas por las diferentes empresas. Como hemos adelantado la adjudicación a Telefónica se debió, en gran medida, a ofrecernos una solución dentro de ese margen económico pero con un anillo JDS a 155 Mbs. En el siguiente apartado se comenta con más detalle.

4.- Infraestructura RACI

Reseñado en el apartado anterior el marco en el que se desarrolla el proyecto RACI, a lo largo de éste describiremos en detalle la infraestructura que se ha construido señalando las características técnicas más relevantes de cada uno de los subsistemas que la componen. Por un lado se expondrá el proyecto a nivel regional como proyecto global, en fase de realización, y por otro el proyecto RACI concretado para la Universidad de Zaragoza.

4.1- Estructura general de RACI

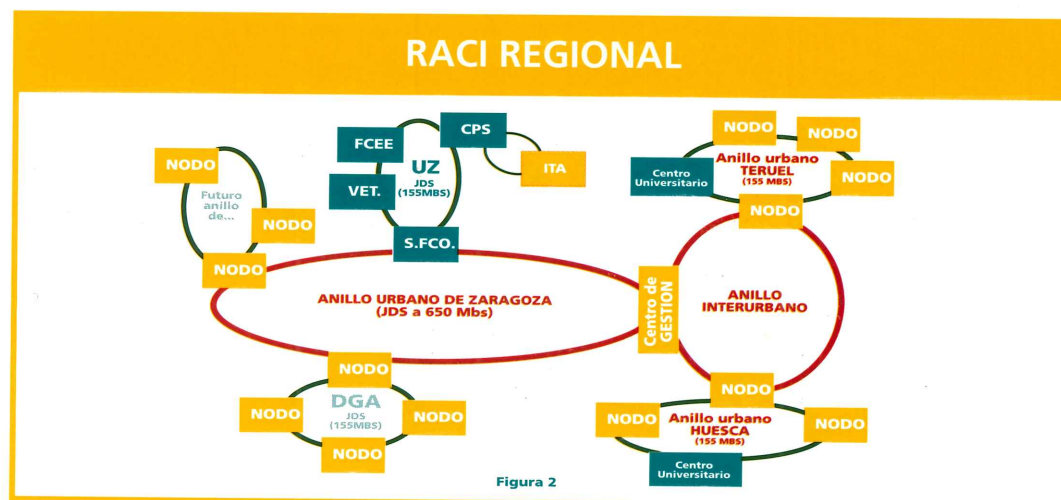
El objetivo último del proyecto es crear una red de comunicaciones que alcance a toda la comunidad aragonesa y, dentro de ella, la red de la Universidad, convenientemente ampliada será la subred funcional científico-académica. Del diseño establecido para RACI interesa resaltar dos características: su estructura general en anillos funcionales y la elección de Jerarquía Digital Síncrona (o SDH) como modo de transmisión en los anillos principales del sistema.

La estructura general adoptada en nuestra red es la representada esquemáticamente en la figura 2. Consta de dos anillos principales, el primero uniendo las tres ciudades aragonesas y el segundo situado en la ciudad de Zaragoza. A ambos se unen los diferentes anillos funcionales que se vayan creando. En Huesca y Teruel son, por ahora, únicos puesto que el número de edificios y el número de usuarios no justifican hacer mayores divisiones.

Se eligió esta solución por tres razones principales:

- Se consigue simultáneamente interconexión e independencia de todas las instituciones que se vayan "colgando" a la red. Ambas características son requisitos necesarios dada la diversidad de ambientes que deberán coexistir en el futuro.
- Es muy fácil de ampliar o modificar sin alterar lo más mínimo el servicio preexistente.
- Facilita su construcción en diferentes fases, admite diferentes concreciones tecnológicas y posibilita la coexistencia de distintas soluciones técnicas en cada uno de los anillos, sin que todo ello afecte al rendimiento global de la red. De hecho, por ejemplo, inicialmente no se ha constituido el anillo interurbano, activándose solamente dos líneas punto a punto de 34 Mbs Zaragoza-Huesca y Zaragoza-Teruel. Cuando sea posible establecer el enlace Huesca-Teruel, se cambiará el protocolo de comunicación y quedará establecido el anillo.

Del proyecto global expuesto están actualmente en funcionamiento los anillos correspondientes a la Universidad, la DGA y los de Huesca y Teruel. Todos ellos de 155 Mbs en JDS.



La Jerarquía Digital Síncrona proporciona una solución a largo plazo por estandarizar los accesos a redes entre diferentes fabricantes.

4.2- RACI para la Universidad de Zaragoza

La Universidad en la ciudad de Zaragoza tiene 31 edificios repartidos muy desigualmente en 4 campus (sin contar 2 centros no incluidos en el proyecto por estar próxima su reubicación). Con este panorama el proyecto se divide en cuatro partes diferentes: infraestructura entre campus, infraestructura de campus, cableado de edificios y servicios de implantación inmediata. En los tres primeros se describe la infraestructura de comunicaciones propiamente dicha y en el último se comenta la utilización que va a tener en un primer momento el sistema descrito, y que se explicará en el apartado siguiente.

4.2.1. Infraestructura entre campus

Seguramente ésta fue la parte más delicada del proyecto por la cantidad de variables técnicas, económicas y jurídicas que intervinieron a la hora de tomar la decisión en su momento.

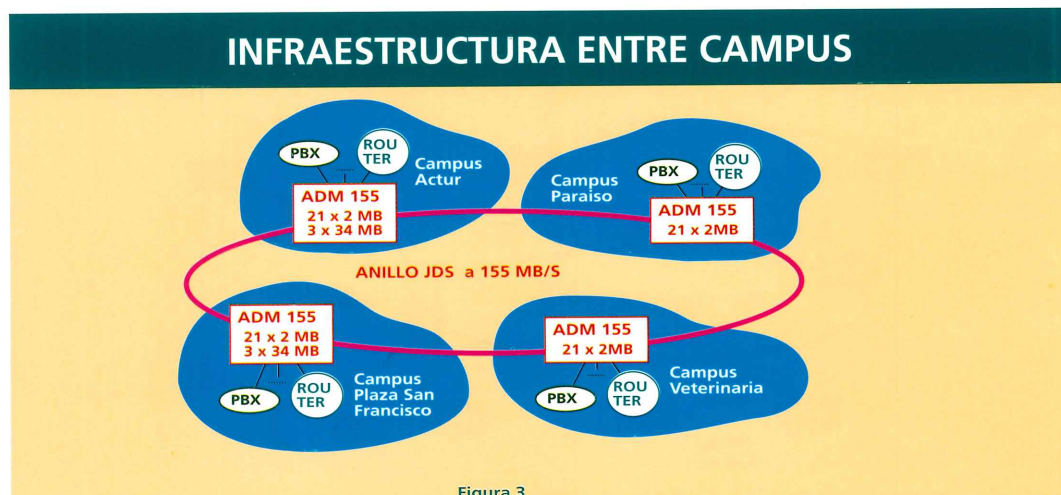
La solución finalmente adoptada se representa en la figura 3. Se ha alquilado a Telefónica un anillo de transporte urbano de 2 fibras ópticas enlazando los 4 campus y con él se ha constituido un anillo de transmisión en JDS a 155 Mbs. Esta solución creemos que es la más equilibrada actualmente puesto que sólo se alquilan 2 fibras ópticas, minimizando este coste, a la vez que es independiente del sistema resultante puesto que en cualquier momento pueden sustituirse por otras propias o de otro suministrador. La utilización de JDS permite directamente la transmisión de cualquier tipo de información (voz, datos, vídeo...) a la vez que facilita una alta velocidad, por esas dos únicas fibras, parametrizable dinámicamente en función de las necesidades que vayan surgiendo.

La Jerarquía Digital Síncrona proporciona una solución a largo plazo por estandarizar los accesos a redes entre diferentes fabricantes. Otra ventaja es que es síncrono, permitiendo sólo una etapa de multiplexado y demultiplexado, es decir, crea canales individuales que pueden ser fácilmente insertados o extraídos.

El anillo JDS instalado permite agregar y segregar enlaces múltiples de 2, 34 y 140 Mbps mediante multiplexores de inserción/extracción (ADM), así como recomponer la transmisión en sentido contrario cuando ocurre algún fallo en el anillo. Tiene la capacidad de detectar un fallo en la línea en uso y conmutar a una línea de reserva para recuperar el tráfico (Conmutación de Protección Automática). Por último, dispone de protección hardware N+1.



Dentro de cada uno de los cuatro campus se han realizado las canalizaciones necesarias para enlazar todos los edificios mediante mangueras de fibra óptica.



Los equipos utilizados son los ADM 155 de Alcatel equipados con 21 puntos de acceso de 2 Mbs cada uno de ellos y los correspondientes a Plaza San Francisco y Actur con otros 3 puntos de acceso de 34 Mbs. La elección de este sistema, al ser de transmisión pura, tiene una última ventaja nada desdeñable y es que nos posibilita que nuestra red pueda seguir los avances tecnológicos que vayan surgiendo; por ejemplo posibilita la inclusión de ATM cuando sea una realidad práctica en el mercado.

4.2.2. Infraestructuras de campus

Dentro de cada uno de los cuatro campus se han realizado las canalizaciones necesarias para enlazar todos los edificios mediante mangueras de fibra óptica. La topología de los campus de Veterinaria (con 4 edificios), Plaza Paraíso (con 2 edificios) y Actur (con 1 edificio) es muy simple.

Mención aparte merece la infraestructura del campus Plaza San Francisco que tiene 24 edificios. La figura 4 muestra la topología de la solución adoptada para este campus. Se ha elegido una topología en estrella arborescente seleccionando un nodo central -situado en el edificio de Matemáticas-, 4 nodos principales -en los edificios de Filosofía, Derecho, Interfacultades y Medicina-, y 38 nodos secundarios distribuidos por todo el campus. Entre el nodo central y los principales se ha instalado una manguera de 24 fibras ópticas multimodo. Los armarios de distribución de planta (de todos los edificios a los que da servicio cada nodo) se conectan con los nodos principales mediante mangueras de 8 fibras ópticas, y con mangueras multipar, debidamente dimensionadas, con el repartidor telefónico del nodo principal.

Esta estructura con 5 nodos (central más principales) implica que los servicios que se instalen deberán ser distribuidos en estas 5 sedes. Se ha elegido esta topología como un compromiso entre la robustez o fiabilidad que se pretende que tengan todos ellos y el coste de los mismos. La adopción de 5 nodos principales y su ubicación se ha realizado por criterios geográficos dentro del campus y de densidad de futuros usuarios del sistema.

Señalemos también el campus Actur donde sólo existe un centro universitario. No obstante, y dentro del marco de colaboración con la DGA, el Centro Politécnico Superior se ha enlazado mediante una manguera de 12 fibras ópticas con el Instituto Tecnológico de Aragón (dependiente de la DGA) comenzando lo que será el futuro anillo tecnológico que una todos los Institutos de investigación que residen en ese campus (dependientes de la DGA, de la Universidad, o del Centro Superior de Investigaciones Científicas).

DISTRIBUCION DEL CAMPUS PLAZA SAN FRANCISCO

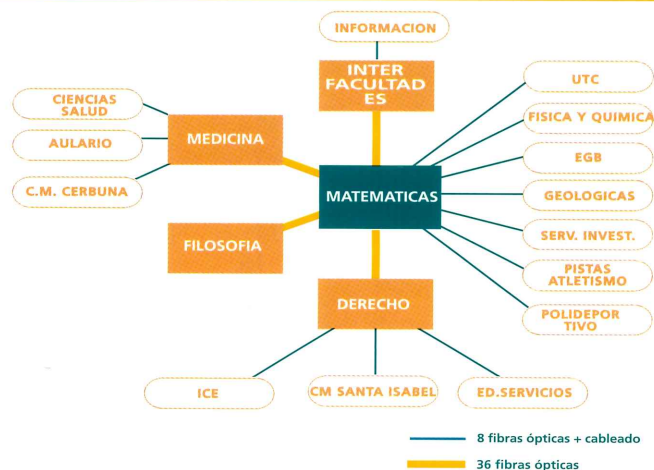


Figura 4

Todos los edificios a los que da servicio un nodo central/principal se consideran como diferentes "pabellones" del nodo del que dependen.

Debe resaltarse, por su importancia, la obra civil realizada en el Campus de la Plaza San Francisco. Todas las canalizaciones se realizan con dos tubos de 110 y 60 mm. de diámetro, además de un tritubo de 40,60 y 60 mm. de diámetro, con un sistema de arquetas estratégicamente distribuido que facilita su mantenimiento. Este sobredimensionamiento nos garantiza el crecimiento y reconfiguración de las comunicaciones a muy largo plazo. Actualmente se han utilizado para la conducción de las fibras ópticas ya mencionadas y de las mangueras multipar del sistema telefónico.

4.2.3.- Cableado de edificios

Internamente, en los 31 edificios que abarca el proyecto, se ha instalando un cableado estructurado. Este cableado, básicamente, consiste en:

- (1) un cableado vertical que une, mediante mangueras de fibra óptica y mangueras multipar, el repartidor principal del nodo principal al que pertenece con los repartidores de planta.
- (2) un sistema de cableado horizontal que une cada punto de conexión con su repartidor correspondiente. Este cableado, para cada punto de conexión, consiste en 2 mangueras de 4 pares de hilos cada una. Ambas son de categoría 5 de tipo FTP de 120 Ω que permite una transmisión de hasta 100 Mhz (155 Mbits) y una reducción significativa de la tasa de errores en la transmisión de la información en relación con otros sistemas de cableado.

A este respecto todos los edificios a los que da servicio un nodo central/principal se consideran como diferentes "pabellones" del nodo del que dependen. Para comprender la magnitud de este subsistema diremos que entre los 31 edificios se van a instalar armarios de distribución con casi 3.000 puntos de conexión.

4.2.4.- Datos globales

La tabla siguiente indica las cantidades empleadas de algunos de los materiales instalados en RACI, los cuales pueden dar una idea de la magnitud de la infraestructura instalada. Las cantidades están expresadas en metros o unidades según corresponda.

El presupuesto asignado para el Proyecto RACI ha sido de 330 millones de pesetas.



Los routers de Plaza San Francisco se enlazan entre sí mediante un anillo FDDI (100 Mbs) y uno de ellos con el router de salida de la Universidad a la red ARTIX/Sideral.

	San Fco.	Actur	Paraíso	Veterinaria	Total
Edificios	24	1	2	4	31
Cable 4 pares FTP	220.003	50.240	32.282	25.533	328.058
Cable fibra óptica 36 fibras	1.989	0	0	0	1.989
Cable fibra óptica 8 fibras	6.118	760	735	818	8.431
Cable multipar 100 pares	13.122	1.471	1.430	1.580	17.603
Conexiones RJ45	3.978	832	564	592	5.966
Armarios de distribución	43	7	6	5	61

5.- Servicios de implantación inmediata

Hasta dentro de algún tiempo, cuando esté en pleno funcionamiento el sistema de comunicaciones descrito en los apartados anteriores, no se podrá valorar con precisión la repercusión real que ha tenido sobre la actividad cotidiana de la comunidad universitaria. No obstante, se pueden señalar algunas áreas en cuya actividad el proyecto tendrá una gran repercusión.

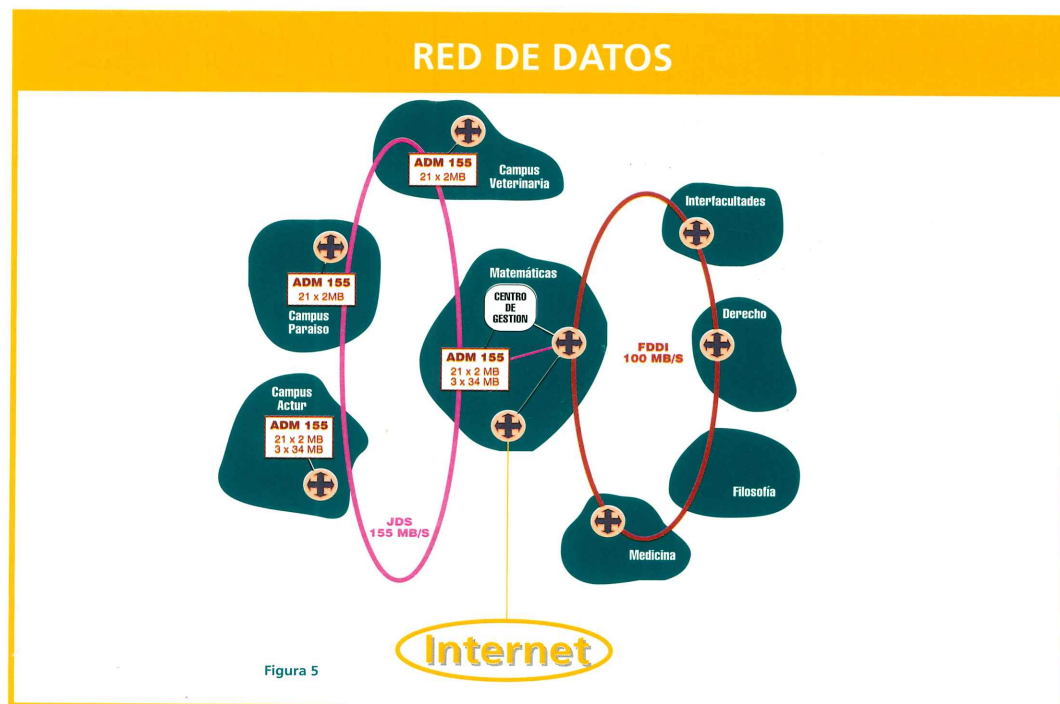
Como se ha señalado en la introducción, uno de los incentivos para acometer esta infraestructura ha sido el impulso que su existencia puede suponer para diferentes servicios no usuales o normales actualmente, y cuya implantación se simplifica notoriamente. Estos servicios pueden ser muy variados y van desde los que son interesantes para la administración universitaria, como puede ser la telegestión de instalaciones o la videovigilancia; a servicios de interés docente, como la transmisión de clases por videoconferencia.

5.1- Servicios informáticos

La estructura de la red informática de la Universidad de Zaragoza a partir de la puesta en funcionamiento de este proyecto es la representada en la figura 5. En cada uno de los edificios principales del campus Plaza San Francisco y en cada uno de los otros campus se instala un router que concentrará las diferentes redes ethernet de cada uno de esos edificios o campus. Los routers de Plaza San Francisco se enlazan entre sí mediante un anillo FDDI (100 Mbs) y uno de ellos con el router de salida de la Universidad a la red ARTIX/Sideral. Aquel, a su vez, está unido por líneas de 34 Mbs y 2 Mbs con los de los restantes campus, a través del anillo JDS. El resto de campus/edificios no contemplados en el proyecto RACI se conectan a esta infraestructura mediante enlaces punto a punto de 64 Kbps, RDSI y sistemas de enlaces por microondas e infrarrojos a 2 Mbps.

La infraestructura de la red ARAGONET a nivel de datos, contemplada en su totalidad, dispone en estos momentos de los equipos y elementos que se indican en la tabla siguiente:

Routers (Cisco 7000, 4000, 3000, AGS+, MGS, CGS, IGS)	20
Puertos Serie	47
Puertos Ethernet	56
Puertos FDDI	4
Puertos HSSI	2
Router Ethernet-LocalTalk	69
Sistemas de microondas (2 Mbps)	2
Sistema de infrarrojos (2 Mbps)	1
Líneas punto a punto (64 Kbps)	6
Líneas RDSI	9
Líneas RTC	15



Dentro del ámbito de la informática la mayor repercusión del proyecto es la generalización de su uso; al poner una conexión informática en cada puesto de trabajo de la Universidad su utilización no será una cuestión de "expertos" sino que se verá como una herramienta normal de trabajo.

Dentro del ámbito de la informática la mayor repercusión del proyecto es, sin duda, la generalización de su uso; al poner una conexión informática en cada puesto de trabajo de la Universidad su utilización no será una cuestión de "expertos" sino que se verá como una herramienta normal de trabajo. Pueden señalarse numerosos proyectos o actividades que notarán desde el comienzo su repercusión: la Gestión de Estudiantes, hace tiempo reformatizada al adscribirse la Universidad al proyecto SIGMA, y cuya eficacia se incrementará al disponer de potentes canales de comunicación. La informatización de la biblioteca universitaria, acometida a mitad del año pasado, espera la implantación del proyecto para su definitiva extensión a las bibliotecas de todos los centros universitarios.

5.2.- Servicio Telefónico

Es el servicio de comunicaciones más básico, pero también el más utilizado y el que mayores costes implica; de ahí su enorme importancia. La solución que hemos adoptado es la representada esquemáticamente en la figura 6.

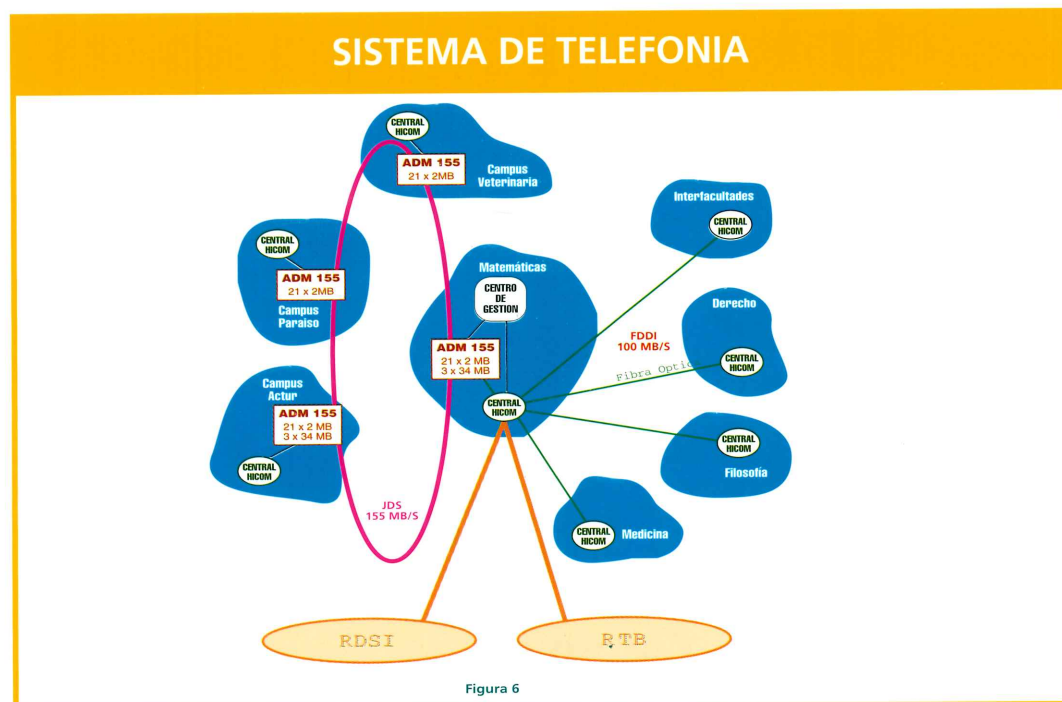
Se han adquirido 8 centrales HICOM de Siemens situando una en cada uno de los nodos de la red. Se conectan entre sí por líneas 30B+D punto a punto de 2 Mbs, formando un estrella en cuyo centro está la central de Matemáticas que actúa como principal. Las uniones se realizan utilizando directamente pares de fibra óptica, dentro del campus Plaza San Francisco o canales del anillo JDS con los otros tres campus.

La central principal, centro de la estrella, realiza también las conexiones tanto a la RTB (residualmente) como a RDSI mediante cinco enlaces primarios (30B+D).

Como se ha comentado más arriba se utilizan los nodos en lugar de los edificios por ser entidades más homogéneas que éstos. En su definición se consideró también el servicio telefónico de forma que resultase un sistema equilibrado y con un alto grado de seguridad. De ahí surgió el instalar 5 centrales en el campus mayor y 1 en cada uno de los restantes.



El sistema telefónico actualmente instalado alcanza a 31 edificios situados en cuatro campus, alejados entre sí, pero funciona sobre una red propia de la Universidad por lo que las comunicaciones entre todos los usuarios no tienen coste alguno.



Funcionalmente para el usuario el sistema se comporta como si hubiese una única central al tener numeración integrada en toda la universidad. Disponemos en todas las extensiones del sistema de las utilidades que son normales en los nuevos sistemas de telefonía como transferencia de llamadas, sígueme, comunicación múltiple, etc. Merece la pena resaltar dos facilidades que están teniendo una gran repercusión, un sistema buscapersonas integrado con el sistema telefónico y el correo vocal, contestador automático para todos los usuarios del sistema.

Tras esta breve descripción del sistema creemos interesante hacer tres apuntes que consideramos de gran importancia:

- 1) El sistema telefónico actualmente instalado alcanza a 31 edificios situados en cuatro campus, alejados entre sí, pero funciona sobre una red propia de la Universidad por lo que las comunicaciones entre todos los usuarios no tienen coste alguno (no se paga a la compañía Telefónica). Este hecho supondrá un importante ahorro en estos momentos pero será mucho mayor con el desarrollo de la segunda fase del proyecto cuando se integren los centros de Huesca y Teruel.
- 2) Las centrales instaladas nos han permitido conectarnos a la RDSI pública y crear nuestra propia RDSI. Inicialmente se ha puesto un número reducido de terminales digitales (S0) debido al alto coste de los propios terminales pero podemos ampliarlos tanto como queramos.

Actualmente RDSI está en fase de expansión y no se utiliza todavía a gran escala pero es previsible pensar que en un futuro próximo se explote todo su potencial y se generalicen cosas como el teletrabajo de estudiantes y profesores, teleconferencias, etc.

- 3) Suponemos que a esta altura del documento más de uno habrá pensado qué hacen unos "informáticos" metidos a "telefonistas". A parte de otras consideraciones que hemos hechos más arriba nos interesa resaltar aquí un hecho significativo y que creemos tendrá gran incidencia en el futuro. Las centrales telefónicas actuales no dejan de ser,

básicamente, un gestor de comunicaciones y por su propia concepción permiten establecer cualquier tipo de comunicación tanto de voz como imágenes, datos o señales de control. Que terminen confundiendo con los equipos de comunicaciones de datos típicos (routers, hubs, concentradores,...) es cuestión de poco tiempo o de un cambio de estrategia empresarial.

5.3.- Otros Servicios

Con la nueva infraestructura es posible abordar otros servicios que difícilmente se podían contemplar con nuestra estructura anterior al proyecto RACI, al menos con un gasto razonable. Servicios como telegestión, transmisión de alarmas, televigilancia y videoconferencia serán comunes en un futuro inmediato.

Actualmente en la Universidad de Zaragoza se están realizando los siguientes proyectos:

1. Se está instalando un sistema piloto de control de accesos a edificios y locales centralizado por ordenador.
2. Se está realizando el diseño definitivo de un sistema de telegestión de instalaciones (calefacción, aire acondicionado, alumbrado, etc.) que permitirá una mejora substancial en el rendimiento de las instalaciones, mayor confort de cara al usuario y optimización de los consumos energéticos. Por otro lado repercutirá en un incremento en la seguridad y facilidad del mantenimiento así como una rápida respuesta ante incidencias.
3. También en fase de diseño, se encuentra un servicio de teleenseñanza para estudiantes, pensado inicialmente para minusválidos. Este servicio, posiblemente, sea el punto de partida para instalar un servicio generalizado de videoconferencia con fines docentes, que permita la asistencia remota de los alumnos a clases impartidas en otros campus.

Por último, y a modo de conclusión, debemos indicar la "bondad" del sistema que permitirá evolucionar en el futuro, más que cambiar, a nuevas tecnologías y facilitará la implantación de servicios que hoy no somos capaces de imaginar.

Con la nueva infraestructura es posible abordar otros servicios que difícilmente se podían contemplar con nuestra estructura anterior al proyecto RACI, al menos con un gasto razonable. Servicios como telegestión, transmisión de alarmas, televigilancia y videoconferencia serán comunes en un futuro inmediato.

Pedro Pardos Alda

Director Técnico
Servicio Informático-Centro de Cálculo
Universidad de Zaragoza
pardos@cc.unizar.es

Manuel Jiménez Galán

Director de Comunicaciones
Servicio Informático-Centro de Cálculo
Universidad de Zaragoza
mjimenez@cc.unizar.es



ENFOQUES



Uno de los éxitos de LISTSERV es que fue diseñado para ser un sistema distribuido con una visión de servicio global.

Servicio de listas de distribución de RedIRIS

◆ Jesús Sanz de las Heras

Introducción

Los más viejos en RedIRIS recordarán los buenos servicios prestados por los famosos LISTSERV de la red EARN/Bitnet. En aquella época las listas de distribución gestionadas por LISTSERV eran la única ventana abierta a grupos de interés. Cuando apareció la primera versión en 1986 la red era un mundo más reducido y lento que el actual, con aplicaciones impensables hace 4 años.

Al igual que los televidentes no han tenido que cambiar mucho para seguir viendo la TV de la misma forma que hace 20 años, ajenos a las nuevas tecnologías en esta materia, los usuarios de las redes deberían de encontrarse con herramientas que satisfagan las necesidades de su trabajo cotidiano, sin que se produzcan grandes cambios en su manejo. En esta línea de trabajo está enfocado el LISTSERV y es uno de los secretos de su supervivencia. Con este artículo y los mismos conocimientos de correo electrónico que en 1985 podrías disfrutar del LISTSERV.

Uno de los éxitos de LISTSERV es que fue diseñado para ser un sistema distribuido con una visión de servicio global. Un sistema distribuido quiere decir que varios nodos trabajan juntos para proporcionar el servicio. La visión de servicio global fue un intento de hacer del LISTSERV un servicio que fuera visto como centralizado por el usuario final. Con los comandos para conseguir una lista de listas (list global) los usuarios sólo tendrán que saber la dirección del LISTSERV más cercano (LISTSERV@LISTSERV.rediris.es), permitiendo enviar mensajes a cualquier lista del backbone LISTSERV sin conocer donde está localizada.

Los objetivos de este artículo son: dar una visión global de lo que es LISTSERV y lo que implica en el servicio de listas de distribución que ofrece RedIRIS, y que tengáis una guía útil para su utilización.

Historia

LISTSERV es un gestor de listas de distribución, en principio basado en VM/CMS, pero actualmente portado a UNIX, VMS y PC. LISTSERV es un producto comercial. En 1986 existía un único nodo de gestión donde todas las solicitudes tenían que ser tramitadas por los propietarios de las listas, que estaban recogidas en unos ficheros de propietarios y de listas mantenidas a mano. La siguiente versión de LISTSERV solucionó este problema y permitía darse de alta y baja en las listas de forma automática.

Pero apareció el problema de la congestión de la red, ya que cada mensaje exportado por una lista era enviado por separado a cada miembro, había listas con 500 miembros y 10-20 mensajes diarios. Una versión posterior de LISTSERV solucionó este problema utilizando un modelo distribuido. Es decir, una lista podía residir en varias máquinas con LISTSERV y cada uno de ellos sabía de la existencia de las demás (listas "peered").

LISTSERV tuvo 5 versiones más con numerosas modificaciones como: eficacia en la distribución de mensajes, archivo de mensajes, funciones de servidor de ficheros, acceso a bases de datos, etc., la versión de LISTSERV para UNIX, la instalada en RedIRIS no tiene, por ahora, todas las implementaciones. Una de las más importantes modificaciones fue la introducida con el algoritmo DISTRIBUTE que, en resumen, permite entregar un solo mensaje al LISTSERV responsable de un dominio. Por ejemplo si en la lista internacional info-I hay 30 miembros bajo el dominio "es", cuyo LISTSERV responsable es el de RedIRIS, éste sólo recibirá un único mensaje que se repartirá a los 30 miembros españoles, obteniendo al mismo tiempo un ahorro de ancho de banda internacional y una mejor eficacia de entrega.

Conceptos generales

Listas de distribución

Una lista de distribución es una lista de direcciones electrónicas que se usa para enviar ciertos mensajes o anuncios con un contenido de interés general para todos los miembros de la lista. Esta es gestionada por uno o varios propietarios

Los mensajes enviados a la lista son, opcionalmente, almacenados en unos archivos temporales. Existe una posibilidad muy interesante que es darse de alta en cualquier lista en forma de digest, y así en lugar de recibir muchos mensajes que son difíciles de leer cotidianamente puedes recibir una recopilación cada cierto tiempo. Incluso mejor, si la lista es muy activa, puedes recibir un resumen periódico pero sólo del autor, tema y tamaño, si no hay nada interesante borrarlo. Esta última opción no está implementada.

Existen unas 4.000 listas internacionales en el backbone de LISTSERV sobre cualquier tema imaginable. Muchas de estas listas están enlazadas con los grupos de News. Os defino unos cuantos conceptos importantes sobre los tipos de listas de distribución:

1.- Listas públicas y privadas

Una lista pública es totalmente abierta y cualquiera puede darse de alta en ella, abandonarla, preguntar, ver quien está suscrito, buscar mensajes archivados, etc.

Las listas privadas son todo lo contrario, suelen tratar temas muy concretos o de coordinación. Una lista es privada en base a las direcciones de correo electrónico dadas de alta en ella. Por ejemplo si una lista privada tiene dada de alta la dirección jose.perez@sis.uva.es, sólo los mensajes cuyo campo "From:" sea ese serán aceptados. Si el usuario José Pérez envía un mensaje desde otra máquina o su estafeta de correo electrónico saca los mensajes con otro campo "From:", el mensaje será rechazado y se le enviará un aviso, ya que LISTSERV lo interpreta como una dirección diferente. Esto suele suceder en muchas listas por lo que es recomendable que reviséis vuestras suscripciones a las listas.

2.- Listas abiertas y cerradas

En la mayor parte de los casos listas abiertas/cerradas es igual que públicas/privadas.

3.- Listas moderadas

Generalmente los mensajes enviados a una lista se reparten a sus miembros con el texto integro. Una lista moderada es que todos los mensajes los lee una persona (moderador o editor), que se encarga de ordenarlos, para periódicamente enviarlos en formato de revista (*digest*). Ejemplo de lista moderada : info-mac

4.- Listas Peered

Un lista *peered* es la que corre en paralelo en múltiples máquinas. El objetivo es compartir la carga de usuarios y mejorar el rendimiento. Un mensaje enviado a una lista *peered* es propagado a las demás listas *peered*. Un ejemplo de lista de este tipo es info-mac. Una de las máquinas que contribuyen a compartir esta lista es *LISTSERV.rediris.es* por eso la veréis como una lista local.

Existen unas 4.000 listas internacionales en el backbone de LISTSERV sobre cualquier tema imaginable.



Con el servicio de listas de distribución, cualquier usuario de RedIRIS puede solicitar listas para crear grupos de trabajo sobre cualquier tema de interés que crea oportuno.

Propietario de lista y gestor de LISTSERV

El propietario de una lista es la persona responsable de la lista y no tiene porqué tener conocimientos de comunicaciones ni de informática sólo debe conocer el manejo del correo electrónico. El gestor del LISTSERV es el responsable técnico de la gestión del software LISTSERV, se encarga de crear nuevas listas y es responsable del buen funcionamiento de todas las listas ubicadas en la máquina LISTSERV. El propietario debe de estar coordinado por el gestor del LISTSERV. La dirección del propietario de una lista es:

lista-request@LISTSERV.rediris.es

Las responsabilidades del propietario de una lista son bastante básicas: chequear las direcciones erróneas, borrar y dar de alta usuarios, verificar que se haga buen uso de la lista, intentar divulgar la lista, definir la política de acceso y archivo de la lista, etc.

Confusión con otros LISTSERV

LISTSERV es un programa de *L-soft international* y se suele escribir con mayúsculas, aunque, para enviar mensajes sea indiferente mayúscula o minúsculas (listserv). Existen muchos gestores de listas de distribución que también se identifican como LISTSERV, pero son locales, es decir, no participan en una red lógica de servidores de listas como LISTSERV. En general los servidores de listas suelen tener las mismas funcionalidades pero los comandos de uso son incompatibles e incluso diferentes.

El único camino para resolver el problema de las diferentes sintaxis entre los distintos paquetes de servidores de listas es la estandarización que parece estar en marcha.

LISTSERV en RedIRIS

RedIRIS con el objeto de aumentar la gama de servicios a sus afiliados ha puesto a su disposición un servicio de listas de distribución basado en el gestor de listas LISTSERV.

Con este servicio cualquier usuario de RedIRIS puede solicitar listas de distribución para crear grupos de trabajo sobre cualquier tema de interés que crea oportuno. La lista de distribución puede ser nacional o internacional. Si es internacional la lista formará parte del backbone internacional de LISTSERV, con lo que cualquier usuario del mundo podrá darse de alta desde su LISTSERV más cercano además de formar parte del fichero "list global". También podrá leerse la lista en los grupos de News *bit.listserv*. La política de acceso a la lista estará definida por el solicitante de la lista como propietario de la misma. Para tener acceso a la apertura de una lista de distribución hay que enviar un mensaje a:

listman@rediris.es

y recibiréis vía correo electrónico las instrucciones oportunas, junto con un formulario. Se recomienda que antes de solicitar una lista no exista ya alguna parecida a nivel internacional. El único compromiso por parte del usuario que solicita una lista es hacerse responsable de la misma como propietario. La gestión de una lista como propietario es muy sencilla y RedIRIS ofrecerá el correspondiente soporte. Se pretende que la lista sea una herramienta de trabajo y no una carga más para los usuarios finales. El propietario recibirá la documentación básica y adecuada para la gestión. No es objeto de este artículo los comandos para la gestión de listas.

También se está utilizando el LISTSERV de RedIRIS como gestor de las listas de coordinación de los diferentes Servicios de RedIRIS (iris-mail, iris-ip, etc.). Estas listas hasta agosto de 1995 se estaban gestionando con otro software. Muchos de los comandos son parecidos, pero la filosofía general para manejar las lists en LISTSERV es, quizás más intuitivo y sencillo.

Se pretende que las listas del LISTSERV de RedIRIS tengan pasarela a las News de Usenet aunque ésto está aún en experimentación.

Cómo utilizar el LISTSERV de RedIRIS

Para enviar comandos al LISTSERV de RedIRIS

Todas las consultas se realizarán en forma de comandos colocados en el cuerpo del mensaje y deben enviarse a: **LISTSERV@LISTSERV.rediris.es**

A la hora de enviar comandos al LISTSERV debes tener en cuenta la política de accesos de las listas, para ello solicita información de la lista (*info list*) ya que en algunas de ella comandos como: *review*, *enviar*, etc. están restringidos por sus propietarios.

Si un usuario envía más de 21 comandos consecutivos inválidos a LISTSERV, éste le invalidará para poder enviar más mensaje. Sólo el propietario de la lista podrá volver a habilitarlo.

Para enviar mensajes a un lista

Para enviar aportaciones a una lista debes enviar el mensaje a: <lista>@LISTSERV.rediris.es

Para darse de alta o de baja en una lista

Para darte de alta en la lista **lista** sólo debes de enviar el comando: **subscribe** <lista><nombre apellidos> recibirás a vuelta de correo un mensaje de confirmación y bienvenida a la lista.

Para darte de baja sólo deberás enviar el comando: **signoff**<lista> y recibirás a vuelta de correo un mensaje de confirmación de la baja.

Las suscripciones tienen una renovación periódica, es decir, los miembros suscritos recibirán una mensaje de renovación, en caso de que el LISTSERV no reciba contestación, se dará de baja.

Para saber qué listas existen y cuales son de interés

Para conocer las listas locales del LISTSERV de RedIRIS debes enviar el comando: **list**

Para obtener todas las listas internacionales de LISTSERV envía el comando: **list global**

Para conocer una lista con una temática específica envía el comando: **list global xyz**

donde xyz es un trozo de palabra que pueda contener la lista. Por ejemplo si estás buscando una lista sobre algún tema nuclear, envía el comando: **list global nucle**

Recibirás un mensaje (figura 1) con todas las listas que contienen la palabra "nucle".

A la hora de enviar comandos al LISTSERV hay que tener en cuenta la política de accesos de las listas, ya que en algunas de ella comandos como: *review*, *enviar*, etc. están restringidos por sus propietarios.



Los propietarios de las listas definen las políticas y características que afectan a la forma de trabajar del LISTSERV.

FIGURA 1: INFORMACION RECIBIDA SOBRE TODAS LAS LISTAS QUE CONTIENEN EN LA PALABRA "NUCLE" OBTENIDA CON EL COMANDO LIST GLOBAL NUCLE

```
Return-Path: <LISTSERV@LISTSERV.rediris.es>
Received: from LISTSERV.rediris.es by chico2.rediris.es (8.6.12/SMI-SVR4)
id KAA19518; Thu, 7 Sep 1995 10:53:16 GMT
Message-Id: <199509071053.KAA19518@chico2.rediris.es>
Date: Thu, 7 Sep 1995 12:53:15 +0200
From: "L-Soft list server at CSIC RedIRIS (1.8b)"
<LISTSERV@LISTSERV.rediris.es>
Subject: File: "LISTSERV LISTS"
To: Jesus Sanz de las Heras <jesus.heras@rediris.es>
Content-Type: text
Content-Length: 1413
Status: OR

Excerpt from the LISTSERV lists known to LISTSERV@LISTSERV.REDIRIS.ES on 7 Sep
1995 12:53
Search string: NUCLE

*****
* To subscribe, send mail to LISTSERV@LISTSERV.NET with the following *
* command in the text (not the subject) of your message: *
* *
* SUBSCRIBE listname *
* *
* Replace 'listname' with the name in the first column of the table. *
*****

Network-wide ID Full address and list description
-----
C2SN-L C2SN-L@FRCPN11.IN2P3.FR
C2SN: Comite Consultatif pour la Structure Nucleaire

NUCL-EX NUCL-EX@JPNYITP.BITNET
Preprint server for Nuclear Experiment

NUCL-TH NUCL-TH@JPNYITP.BITNET
Preprint server for Nuclear Theory

NUPES-L NUPES-L@BRUSPVM.BITNET
Nucleo de Pesquisa sobre Ensino Superior da USP

SFPPN-L SFPPN-L@FRCPN11.IN2P3.FR
Bureau de la division Physique Nucleaire de la S.F.P

SLMK SLMK@SOKRATES.MIP.KI.SE
Swedish Physicians Against Nuclear Weapons
```

Para ver los miembros de una lista

Para ver quien está suscrito en una lista determinada enviar el comando: review <lista>

Ejemplo: envía el comando review iris-news y recibirás del LISTSERV una mensaje que contiene la cabecera de la lista con información sobre los parámetros de la lista, así como todos los miembros. La cabecera de la lista te dará información sobre la política de accesos, una pequeña descripción de la lista, etc. Los miembros están ordenados por orden alfabético a partir de la @ . También es posible obtener un listado de los miembros ordenados enviando el comando: **review** list by userid

Ejemplo: envía el comando review iris-mac by userid y recibirás de cada una de las máquinas que comparten la lista un listado de los miembros suscritos en ella.

Para revisar y modificar los parámetros de suscripción de un usuario

Los propietarios de las listas definen las políticas y características que afectan a la forma de trabajar del LISTSERV. Pero existen unas opciones que sólo afectan al usuario de la lista y que pueden ser modificadas por él mismo.

Cuando alguien se suscribe se le asigna una serie de opciones por defecto, las cuales son posibles de modificar libremente. Para poder ver las características de tu suscripción envía el comando: **query** <list> y recibirás las características por defecto.

Las opciones pueden modificarse enviando el comando: **set** list opcion1, opcion2. Por ejemplo `set iris-news digest`. Las opciones más importantes que podéis modificar son:

MAIL: Por defecto, te das de alta en una lista para recibir en forma de mensaje todas las contribuciones enviadas a una lista. Este parámetro es MAIL.

DIGEST : Si tu deseas recibir todas las contribuciones de forma periódica en forma de revista (*digest*), puedes hacerlo enviando el comando: **set** list digest. Tened cuidado pues si la lista es muy activa puede ser muy grande.

NOMAIL: Si no deseas recibir ningún mensaje de la lista, por ejemplo en vacaciones.

ACK: Esta opción controla si el suscriptor recibirá o no una copia de su propio mensaje enviado a una lista.

REPRO: Si se desea recibir una copia del propio mensaje que se ha enviado a la lista la opción será *repro*, en caso contrario será *norepro*. Esta última es la opción por defecto, pues se supone que los usuarios guardan una copia de los mensajes enviados.

Las opciones más importantes que se pueden modificar son:
MAIL, DIGEST,
NOMAIL, ACK y REPRO.

FIGURA 2: INFORMACION SOBRE LA LISTA ESPANA-L OBTENIDA AL ENVIAR EL COMANDO INFO ESPANA-L

```

From <CNSIIBM.ALBANY.EDU:owner-ESPANA-L@CNSIIBM.ALBANY.EDU> Tue Sep 12 11:00 MET 1995
Return-Path: <<CNSIIBM.ALBANY.EDU:owner-ESPANA-L@CNSIIBM.ALBANY.EDU>>
Received: from CNSIIBM.ALBANY.EDU by chico.rediris.es (8.6.12/SMI-SVR4)
    id LAA13676; Tue, 12 Sep 1995 11:00:00 GMT
Received: from CNSIIBM.ALBANY.EDU by CNSIIBM.ALBANY.EDU (IBM VM SMTP V2R2)
    with BSMTP id 2629; Tue, 12 Sep 95 06:58:29 EDT
Received: from CNSIIBM.ALBANY.EDU (NJE origin LISTSERV@ALBANYVM1) by CNSIIBM.ALBANY.EDU
    (LMail V1.2a/1.8a) with BSMTP id 9154; Tue, 12 Sep 1995 06:58:29 -0400
Message-Id: <199509121100.LAA13676@chico.rediris.es>
Date: Tue, 12 Sep 1995 06:58:29 -0400
From: "L-Soft list server at ALBANYVM1 (1.8b)" <LISTSERV@CNSIIBM.ALBANY.EDU>
Subject: Information about the ESPANA-L list
To: jesus.heras@rediris.es
X-LSV-ListID: ESPANA-L
Content-Type: text
Content-Length: 1586
Status: OR

```

There is no information file for the ESPANA-L list. Here is a copy of the list "header", which usually contains a short description of the purpose of the list, although its main purpose is to define various list configuration options, also called "keywords". If you have any question about the ESPANA-L list, write to the list owners at the generic address:

ESPANA-L-Request@CNSIBM.ALBANY.EDU

```
* Discussion Spain and its people
*
* Review= Private
* Subscription= Open,Confirm
* Send= Public
* Notify= Yes
* Reply-to= List,Respect
* Files= No
* Validate= Yes,Confirm,NoPw
*
*.. Notebook Yes,X1/300,Size(3000),public
* Notebook= No
* Errors-To= Owners
* OWNER= JBELA@aalbnyvm1 (Jorge Bela)
* OWNER= quiet:
* OWNER= borja@ctrhp1.unican.es (Borja Toron Antons)
* OWNER= JBELA@aalbany (Jorge Bela)
* OWNER= AF241@yfn.ysu.edu (Borja Toron Antons)
*
*
*
*
* ESPANA-L
* ESPANA-L is a list to facilitate general discussion
* of information regarding Spain. All interested in
* Spanish culture are invited to join.
```



Con el comando **info list** recibirás un mensaje con dos partes: la primera es información puesta por el propietario de la lista y la segunda es la cabecera de la lista.

Para obtener información de una lista

Envía el comando: **info list**. Si es una lista local del LISTSERV de RedIRIS recibirás una completa información de la misma (accesos, tópicos etc.). Pero generalmente, desde otras listas internacionales, se recibe un mensaje diciendo que se consulte la información al propietario de la misma, ofreciéndote la dirección. En la figura 2. puedes ver un extracto de la información recibida al solicitar información de la lista *espana-l*.

Con el comando **info list** recibirás un mensaje con dos partes: la primera es información puesta por el propietario de la lista y la segunda es la cabecera de la lista (figura 2)

Para acceder a los archivos de una lista

La mayor parte de los LISTSERV, mantienen un archivo periódico de todo lo que se envía a una lista. Para acceder a ellos envía el comando: **index list**. Recibirás un mensaje con un listado de los archivos ordenados por meses con el siguiente formato: **list** logyyymm donde yy es el año y mm es el mes. Puedes recoger estos ficheros enviando el comando: **get list logyyymm**

Por ejemplo si envías el comando: **index iris-ip** recibirás un mensaje como el de la figura 3.

FIGURA 3: INFORMACION RECIBIDA SOBRE LOS ARCHIVOS DE LA LISTA IRIS-IP, OBTENIDOS CON EL COMANDO INDEX IRIS-IP

```
From LISTSERV@LISTSERV.rediris.es Mon Sep 11 15:05 MET 1995
Return-Path: <LISTSERV@LISTSERV.rediris.es>
Received: from LISTSERV.rediris.es by chico.rediris.es (8.6.12/SMI-SVR4)
id PAA02193; Mon, 11 Sep 1995 15:05:25 GMT
Message-Id: <199509111505.PAA02193@chico.rediris.es>
Date: Mon, 11 Sep 1995 17:05:25 +0200
From: "L-Soft list server at CSIC RedIRIS (1.8b)"
<LISTSERV@LISTSERV.rediris.es>
Subject: File: "IRIS-IP FILELIST"
To: Jesus Sanz de las Heras <jesus.heras@rediris.es>
Content-Type: text
Content-Length: 41
Status: OR
*
* Archive files for the IRIS-IP list at LISTSERV.REDIRIS.ES
* (monthly logs)
*
* filename      filetype  GET PUT  rec  last - change
*              -fm  lrecl nrecl date  time
*
IRIS-IP      LOG9508    LOG OWN V    79   341 95/08/31 17:16:59
IRIS-IP      LOG9509    LOG OWN V    79   142 95/09/07 09:23:13
```

Si deseas coger el archivo que contiene todos los mensajes enviados a la lista iris-ip durante el mes de septiembre de 1995 se puede hacer con el comando: **get iris-ip log9509** y recibirás un mensaje del LISTSERV como el de la figura 4 donde podrás leer todos los mensajes enviados a la lista separados por una línea.

Para Interpretar las cabeceras de los mensajes

Un mensaje típico recibido de una lista de LISTSERV es como el de la figura 5

Sender:	Te indica de que lista viene el mensaje.
From:	Te indica el autor del mensaje.
Subject:	Igual que cualquier mensaje.
Date:	Igual que cualquier mensaje.
Reply-To:	Te indica cual es el destinatario del mensaje si haces una replica.
Organization:	Te indica de que Organización es el autor del mensaje (no la añade el LISTSERV sino la interface del usuario)

Dependiendo de tu interface de correo electrónico podrías ver que el mensaje de la figura 5 viene de `whoiswho-sender@listserv.uv.es` o de `montanan@vm.ci.uv.es`. Algunos LISTSERV pueden enviar más cabeceras que las del ejemplo.

Tened cuidado al hacer una replica a un mensaje recibido desde LISTSERV, pues se envía a toda la lista no sólo al originador, ya que LISTSERV, generalmente, incorpora el campo *reply-to*:

Para utilizar el servidor de ficheros

Esta opción, por ahora, no está operativa, pero se espera que pronto pueda implementarse en la siguiente versión de LISTSERV para UNIX. Cuando esté habilitado os avisaremos.

Si tengo problemas con la lista

Si tienes cualquier problema o consulta con una lista local en el LISTSERV de RedIRIS, debes enviárselo al propietario, que está accesible en la dirección: **`list-request@LISTSERV.rediris.es`**

Con el resto de listas de LISTSERV debes conocer dónde está localizada la lista. Con el comando ***info*** list recibirás un mensaje con la dirección de los propietarios (figura 2) a quien debes enviar tus consultas.

Tened cuidado al hacer una replica a un mensaje recibido desde LISTSERV, pues se envía a toda la lista no sólo al originador, ya que LISTSERV, generalmente, incorpora el campo *reply-to*.

FIGURA 4: INFORMACION RECIBIDA DEL CONTENIDO DEL ARCHIVO DE LA LISTA IRIS-IP DE LA FECHA 09/09, OBTENIDA CON EL COMANDO GET IRIS-IP LOG9509

```

From: LISTSERV@LISTSERV.rediris.es Mon Sep 11 15:06 MET 1995
Return-Path: <LISTSERV@LISTSERV.rediris.es>
Received: from LISTSERV.rediris.es by chico.rediris.es (8.6.12/SMI-SVR4)
id PAA02298; Mon, 11 Sep 1995 15:06:49 GMT
Message-Id: <199509111506.PAA02298@chico.rediris.es>
Date: Mon, 11 Sep 1995 17:06:49 +0200
From: "L-Soft list server at CSIC RedIRIS (1.8b)"
<LISTSERV@LISTSERV.rediris.es>
Subject: File: "IRIS-IP LOG9509"
To: Jesus Sanz de las Heras <jesus.heras@rediris.es>
Content-Type: text

Content-Length: 7232
Status: OR
=====
Received: from LISTSERV.REDIRIS.ES by LISTSERV.REDIRIS.ES (LISTSERV-TCP/IP
release 1.8b) with spool id 184149 for IRIS-IP@LISTSERV.REDIRIS.ES;
Wed, 6 Sep 1995 14:42:45 +0200
Received: from LISTSERV.rediris.es by chico2.rediris.es (8.6.12/SMI-SVR4) id
.....
-To: noc@rediris.es
Sender: "Coordinacion Servicio IP de RedIRIS (SIDERAL)"
<IRIS-IP@LISTSERV.REDIRIS.ES>
From: Network Operation Center <noc@NMC.REDIRIS.ES>
Organization: CSIC RedIRIS
Subject: Red ARTIX-SIDERAL, 95-09-05-1 Parte de averia REDIRIS
Comments: To: Multiple recipients of list IRIS-RED
<IRIS-RED@LISTSERV.rediris.es>

+-----+
| REDIRIS, Servicio de Gestión de RED | PARTE DE AVERIA |
+-----+
.....
=====
Received: from LISTSERV.REDIRIS.ES by LISTSERV.REDIRIS.ES (LISTSERV-TCP/IP
release 1.8b) with spool id 191082 for IRIS-IP@LISTSERV.REDIRIS.ES;
Thu, 7 Sep 1995 09:23:13 +0200
.....
Message-ID: <9509070922.ZM15323@unknown.zmail.host>
Date: Thu, 7 Sep 1995 09:22:41 +0200
Reply-To: JuanCarlos.Moreno@rediris.es
Sender: "Coordinacion Servicio IP de RedIRIS (SIDERAL)"
<IRIS-IP@LISTSERV.REDIRIS.ES>
cc: iris-nodos@LISTSERV.rediris.es
From: "Juan Carlos Moreno. CSIC RedIRIS" <juancarlos.moreno@REDIRIS.ES>
Organization: CSIC RedIRIS
Subject: Estadísticas ARTIX-SIDERAL JULIO-95 y AGOSTO-95
Comments: To: Multiple recipients of list IRIS-RED
<IRIS-RED@LISTSERV.rediris.es>

Hola a todos:

Ya están disponibles (vía ftp anónimo) las estadísticas de los meses de
JULIO-95 y AGOSTO-95.
.....

```



Cualquier consulta,
problema,
documentación etc.
sobre el LISTSERV de
RedIRIS envía un
mensaje a:
listman@rediris.es

FIGURA 5: CABECERAS TIPO DE UN MENSAJE RECIBIDO DE LA LISTA WHOISWHO

```
From owner-whoiswho@LISTSERV.UV.ES Tue Sep 12 09:58 MET 1995
Return-Path: <owner-whoiswho@LISTSERV.UV.ES>
Received: from LISTSERV.rediris.es by chico.rediris.es (8.6.12/SMT-SVR4)
id JAA11513; Tue, 12 Sep 1995 09:58:25 GMT
Received: from VM.CI.UV.ES by VM.CI.UV.ES (LISTSERV release 1.8b) with NJE id
4573 for WHOISWHO@VM.CI.UV.ES; Tue, 12 Sep 1995 12:00:07 +0200
Received: from vm.ci.uv.es (NJE origin MONTANAN@EVALUN11) by VM.CI.UV.ES (IMail
V1.2a/1.8a) with BSMTP id 6453; Tue, 12 Sep 1995 12:00:06 +0200
Message-ID: <WHOISWHO$95091212000760@VM.CI.UV.ES>
Date: Tue, 12 Sep 1995 11:00:23 MED
Reply-To: Personas relacionadas con RedIRIS <WHOISWHO@LISTSERV.UV.ES>
Sender: WHOISWHO-SENDER@LISTSERV.UV.ES
From: Rogelio Montanana <MONTANAN@VM.CI.UV.ES>
Organization: Valencia University (Universitat de Valencia)
Subject: Re: Lineas privadas punto a punto.
To: Multiple recipients of list WHOISWHO <WHOISWHO@LISTSERV.UV.ES>
In-Reply-To: Message of Fri, 8 Sep 1995 14:27:52 METDST from <lat@ASTOR.URV.ES>
Content-Type: text
Content-Length: 8167
Status: 0

On Fri, 8 Sep 1995 14:27:52 METDST Luis Anaya said:
>>
```

Si tengo dudas con el Listerv de RedIRIS

Cualquier consulta, problema, documentación etc. sobre el LISTSERV de RedIRIS envía un mensaje a: **listman@rediris.es**

Jesús Sanz de las Heras
Coordinador de correo electrónico
Jesus.Heras@rediris.es

◆ Ignacio Martínez

Introducción

La red Internet, basada en un diseño de primeros de los años 80, ha experimentado un crecimiento sin parangón en la historia de las telecomunicaciones tanto en número de usuarios conectados como en aplicaciones y servicios disponibles.

Aunque algunos de los nuevos servicios que encontramos en la Internet se podrían encuadrar dentro del marco aún difuso de las llamadas *autopistas de la información* por su naturaleza multimedia, la disponibilidad creciente de infraestructura de transmisión a alta velocidad y por su ámbito de difusión global [1], es bien cierto que han aparecido deficiencias en los aspectos administrativos y de seguridad así como carencias de cara a la prestación de los servicios avanzados que apuntan en el horizonte.

Para remediar estos males, los cuerpos técnicos de la Internet impulsaron un debate bajo el lema de *IP Next Generation (IPng)* que ha culminado con la especificación de un nuevo protocolo IP, sucesor del actual **IPv4**, y conocido formalmente como la versión 6 del Protocolo Internet o **IPv6**.

En este artículo se examinan algunos de los problemas inherentes a IPv4 así como las nuevas facetas que presenta IPv6, muchas de las cuales se encuentran en fase de discusión en la actualidad.

El modelo Internet. Direcciones y encaminamiento

La Internet representa el ejemplo paradigmático de las redes de *datagramas* o *no orientadas a la conexión*. En ella cada fragmento (*paquete*) de información es transmitido por la red de manera no fiable y sin mantener vínculo alguno, ni siquiera de orden, con el resto de los paquetes de la unidad de información intercambiada. Para que esto pueda ser así, cada paquete contiene en su interior (más explícitamente en su comienzo o *cabecera*) la identificación de su originador junto con la de su destinatario. Esta faceta del protocolo IP presenta la ventaja de facilitar la interconexión de subredes de diferente tecnología y es sin duda una de las claves del éxito de la Internet como red de redes en contraposición con otras tecnologías *orientadas a la conexión* como X.25 o ATM, basadas en el concepto de *circuitos virtuales* o canales fiables que asigna la red para la comunicación entre extremos de manera ordenada e íntegra. Véase [2] para una discusión más detallada sobre este tema.

El protocolo IP gobierna la estructura y la transmisión de los datagramas a través de los nodos de la red, sean estos sistemas finales (*ordenadores*, con un punto de conexión a red) o intermedios (*routers*, con más de un punto de conexión). Cuestiones tales como la fragmentación de la información en paquetes de tamaño adecuado para su transmisión por un medio determinado, el formato de las direcciones de red o las opciones de encaminamiento de los datagramas están definidas en el protocolo. El recurso quizá más valioso de entre los que posee la red Internet es su *espacio de direcciones* o el conjunto de todos los identificadores que pueden ser asignados a los puntos de conexión a red y que, como veremos, está estrechamente ligado con los conceptos administrativos de direccionamiento y encaminamiento.

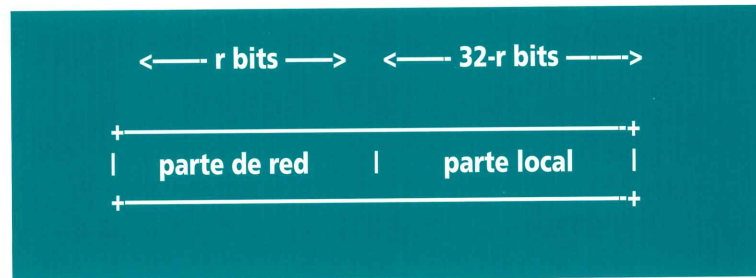
Para identificar cada uno de los interfaces de los sistemas finales y equipos encaminadores de la Internet se emplean *direcciones IP* de 32 bits, que usualmente se suelen representar textualmente en grupos de 8 bits en notación decimal (por ejemplo, 130.206.16.75). En IPv4

◆
El protocolo IP gobierna la estructura y la transmisión de los datagramas a través de los nodos de la red, sean estos sistemas finales (*ordenadores*, con un punto de conexión a red) o intermedios (*routers*, con más de un punto de conexión).



El encaminamiento en la Internet se lleva a cabo bajo la suposición que todos los equipos que tienen identificadores con una misma parte de red son miembros de una misma unidad topológica sujeta a una estructura administrativa única.

se definen tres tipos de direcciones: la más común o *unicast* (asociada a una única interfaz), *multicast* (asociada a un grupo de interfaces) y *broadcast* (asociada a todos los interfaces). Para asignar direcciones unicast a equipos se dispone de más de 3.750 millones de direcciones (0.0.0.0 - 223.255.255.255) que se agrupan de forma topológica en forma de parte de red (los bits más significativos o más a la izquierda), que es común a todos los miembros de la unidad topológica pudiendo ser ésta una red local, una organización o un proveedor y parte local (los bits menos significativos) que es diferente para cada ente individual.



El encaminamiento en la Internet se lleva a cabo bajo la suposición que todos los equipos que tienen identificadores con una misma parte de red son miembros de una misma unidad topológica sujeta a una estructura administrativa única, lo que permite inferir que el encaminamiento *interno* es homogéneo y completo. El resultado de todo esto es que todos los equipos de la red son vistos desde el *exterior* como un único elemento de cara al encaminamiento, lo cual reduce en gran manera la cantidad de información que deben mantener, almacenar y procesar los equipos encaminadores o routers. En adelante, a la parte de red de una dirección la denominaremos *prefijo*, que nos servirá para representar diferentes estructuras topológicas mediante la sintaxis

`direccion-IP-de-32-bits/tamaño-del-prefijo`




Esto nos indicará qué parte de la dirección es significativa en términos de encaminamiento. Por ejemplo, `130.206.16.75/32` representa una única dirección de red mientras que `130.206.16.0/24` representa el conjunto de direcciones `130.206.16.0 - 130.206.16.255`

Es importante resaltar la diferencia entre los procedimientos de encaminamiento internos a un dominio o *intra-dominio*, de los que ese dominio tiene respecto a los demás con los que tiene conexión directa o indirecta (*inter-dominio*). Existe una jerarquía de encaminamiento que se refleja en la mayor o menor generalidad de los prefijos empleados para anunciar el dominio. Por ejemplo, Fundesco anuncia el prefijo `130.206.16.0/24` dentro de RedIRIS, su proveedor, quien redistribuye esta información dentro de su dominio. Sin embargo, RedIRIS anuncia al exterior -a otros dominios con los que tiene conexión- un prefijo más general `130.206.0.0/16` que identifica la ruta a Fundesco de cara a todos estos dominios.

El problema de la asignación de direcciones

A la hora de diseñar un método de asignación de direcciones en los albores de la Internet, cuando estaba conectada apenas una docena de centros, se pensó en un esquema basado en el tamaño de las organizaciones y de ahí nació el modelo de clases en la que sólo se daba cabida a tres tipos de prefijo de longitud predeterminedada según fuera una gran organización (clase **A**, prefijo 8 bits), de tamaño mediano (clase **B**, prefijo 16 bits) o pequeño (clase **C**, prefijo 24 bits).

Tenemos pues 128 prefijos correspondientes a clases A (0.0.0.0/8 - 127.0.0.0/8), 16384 de clases B (128.0.0.0/16 - 191.255.0.0/16) y algo más de 2 millones de clases C (192.0.0.0/24 - 223.255.255.0/24).

		prefijo	hosts
clase A		/8	> 16M
clase B		/16	65536
clase C		/24	256

Nos encontramos ante un doble problema: agotamiento de direcciones y colapso de routers debido a la explosión de rutas.

La asignación de direcciones comenzó a hacerse de manera centralizada por un único centro de registro (SRI-NIC) satisfaciendo casi todas las solicitudes sin necesidad de mayor trámite. Este modelo de asignación de direcciones, cuando la Internet comenzó a crecer de forma espectacular, trajo algunas de estas consecuencias:

- **Mal aprovechamiento del espacio de direcciones.** Cada centro tendía a pedir una clase superior a la requerida, normalmente una clase B en vez de una o varias clases C, por puro optimismo en el crecimiento propio o por simple vanidad.
- **Peligro de agotamiento de las direcciones de clase B.** Las más solicitadas debido a la escasez de posibilidades de elección. La alerta sonó cuando se había agotado el 30% de esta clase y la demanda crecía exponencialmente.
- **Síntomas de saturación en los routers de los backbones.** Al imponerse restricciones severas en la asignación de clases B, las peticiones de múltiples clases C se hicieron masivas, lo que hizo que aumentara de forma explosiva el número de prefijos que los routers habían de mantener en sus tablas, llegándose a alcanzar los límites físicos impuestos por la capacidad de memoria y de proceso.

Por tanto nos encontramos ante un doble problema: agotamiento de direcciones y colapso de routers debido a la explosión de rutas. En una situación en la que la población conectada a la red se duplicaba (en términos de equipos y redes conectadas) en periodos que oscilaban en torno a los 6 meses había que tomar medidas urgentes, y he aquí algunas de las que se tomaron:

- Imposición de políticas restrictivas de asignación de direcciones por parte de los centros de registros (ya descentralizados del primitivo NIC), como ya se ha apuntado antes.
- Modificación los protocolos exteriores de encaminamiento para soportar prefijos de red variables. Este método se conoce como **CIDR** (Classless Inter-Domain Routing) [3] y consiste en la agregación de prefijos que son adyacentes para dar lugar a prefijos menores (y por tanto más generales), con lo que se reducía el número de entradas en las tablas de los routers. Por ejemplo, el RIPE-NCC ha asignado a RedIRIS el bloque 193.144.0.0/15 (131.072 direcciones) para delegar entre sus miembros, anunciándose todo el bloque como un único prefijo.



De forma recurrente vemos como se achaca a la Internet el ser un medio de comunicación inseguro.

- Iniciación de la asignación, según el modelo CIDR o sin-clase, de partes del espacio de direcciones que estaban reservadas, como 64.0.0.0/8 - 126.0.0.0/8 que suponen aproximadamente 1/4 del total del espacio asignable. Estas direcciones se asignarán en bloques de prefijo variable.

Para entender bien el problema hay que tener en cuenta que el período de tiempo en el que los fabricantes duplican la capacidad de proceso de sus equipos y la de sus memorias es de aproximadamente dos años. La capacidad de los routers que deben mantener en sus tablas una información completa o *full-routing* sobre la topología de la Internet (equipos conectados a los backbones principales o de dominios conectados a múltiples proveedores *-multi-homed-*) se habría hoy día superado, con el colapso consiguiente de la Internet, si CIDR no hubiese sido puesto en funcionamiento a primeros de 1994. Téngase en cuenta que al escribir esto hay más de 60.000 redes conectadas mientras que los equipos que soportan *full-routing* manejan del orden de los 30.000 prefijos, estando el límite de tecnología actual en torno a los 40.000 prefijos. Como dato ejemplificador, RedIRIS cuenta en su dominio interno con más de 650 redes pero sólo anuncia al exterior 32 prefijos, en su mayoría clases B *históricas*, con lo que se consigue una agregación óptima.

En cualquier caso, hay que entender que tanto CIDR como las políticas restrictivas de asignación de direcciones son sólo medidas temporales, dirigidas a afrontar problemas concretos y que no resuelven (en algunos casos hasta agravan) los problemas crónicos detectados en la Internet en gran parte debidos a su tremendo éxito. Así, se han llegado a plantear iniciativas como la devolución de direcciones, la obligatoriedad de cambiar de direcciones al cambiar de proveedor (en un mundo en el que los operadores telefónicos están considerando introducir mecanismos para que esto no ocurra con el número de teléfono cuando se cambie de compañía), la asignación dinámica de direcciones, el uso de traductores de direcciones (NAT) que transformen un espacio privado de direcciones en otro perteneciente al proveedor, o incluso el cobrar una cantidad elevada por cada prefijo (no perteneciente al espacio del proveedor) que un cliente desee que su proveedor anuncie.

Otros puntos débiles

De forma recurrente vemos como se achaca a la Internet el ser un medio de comunicación inseguro. Este es un tema con muchas aristas y que debe ser examinado en cada una de sus partes. Dado el carácter puramente académico de la Internet en el comienzo de su andadura, los asuntos relativos a la seguridad fueron, como desgraciadamente suele ocurrir en la práctica, relegados a posterior estudio hasta que los primeros ataques globales hacen sonar la alarma y empieza a producirse un notable esfuerzo en incorporar mecanismos de seguridad a las aplicaciones existentes.

Sin embargo, el problema de seguridad en el nivel de red sigue sin ser tenido en cuenta y comienza a producirse una serie de ataques cada vez más sofisticados y basados en la suplantación de la identidad de máquinas conectadas a la red, dando la posibilidad de violar un acceso prohibido o dando la posibilidad de escudriñar (o desviar) la información a intrusos. Como respuesta surgen mecanismos de barrera como los *cortafuegos*, pero los protocolos siguen sin incorporar medidas específicas de seguridad.

Pero esto es sólo una parte del problema. La seguridad integral comprende servicios tanto de confidencialidad como de autenticación, integridad y no rechazo para los que se requieren

técnicas criptográficas que están sujetas a diferentes normativas de exportación y uso en determinados países, lo que hace complicado su uso generalizado en un medio que se tiene por libre (en cuanto a la naturaleza de la información intercambiada y su formato) y homogéneo (en cuanto al tipo de protocolos/aplicaciones empleados). Se corre el peligro de fracturar la Internet en zonas donde se puedan intercambiar información de forma segura y otras en que no, bien por considerarse tecnología de uso militar, bien por el derecho que se guardan algunos gobiernos a poder intervenir -e interpretar- las comunicaciones de sus ciudadanos.

En otro orden de cosas, estamos asistiendo al nacimiento de servicios de transmisión de información en tiempo real dentro de la Internet. Ejemplos de ello son las aplicaciones para comunicaciones de voz a través de la red y el **Mbone**, red virtual superpuesta a la Internet, basada en el concepto de *IP Multicast* [4]. Un defecto claro de IPv4 es la falta de caracterización de los distintos flujos de información que viajan por la red, dando la misma consideración a un tráfico que podría considerarse como de relleno como las NetNews, sujeto a la redundancia de un mecanismo corrector de transporte, que a una transmisión de voz en tiempo real en la que la pérdida de un número significativo de paquetes puede alterar o incluso imposibilitar la interpretación de la información. El advenimiento de este tipo de servicios en la era de las autopistas de la información presenta una clara limitación al uso de la Internet tal y como la concebimos actualmente en contraposición a otro tipo de tecnologías orientadas a la conexión como ATM que parecen más adecuadas para los servicios en tiempo real.

IPv6

Los problemas mencionados anteriormente han sido tenidos en cuenta por la comunidad Internet desde que se empezaron a predecir sus consecuencias (en mayor o menor grado de pesimismo catastrofista) lo que motivó que sus técnicos elaboraran una serie de propuestas conducentes a la creación de un nuevo protocolo para la red Internet, conocido como *IP Next Generation (IPng)*. A finales de 1994 El **IESG** (Internet Engineering Steering Group), después de examinar las propuestas finales y en base a unos criterios que habían sido elaborados con anterioridad, emitió una recomendación para IPng que posteriormente se publicaría como RFC 1752 [5] con la categoría de *Proposed Standard*. Dicha recomendación está siendo desarrollada actualmente por los grupos de trabajo del **IETF** (Internet Engineering Task Force).

En esta recomendación se asigna para IPng el número de versión 6 y pasa a denominarse formalmente como **IPv6** [6]. La decisión del IETF tiene como aspecto más importante la elección de **SIPP** (Simple IP Protocol Plus) [7] como base para la elaboración de IPv6 con aspectos de otros contendientes, en particular de **TUBA** (TCP & UDP with Bigger Addresses) [8] del que se toma el modelo de transición, uno de los aspectos más importantes recogidos entre los criterios de selección. Mientras que SIPP representa un paso evolutivo en el protocolo IP, tomando de la versión 4 los elementos que se emplean y desechando los que no se usan, simplificando al mismo tiempo el protocolo para optimizar la transmisión; TUBA proponía el empleo del protocolo de ISO para redes no orientadas a la conexión (CLNP) y el uso de direcciones NSAP normalizadas.

Volviendo a IPv6, nos encontramos como primera característica (como era fácil suponer) unas direcciones ampliadas (128 bits) junto con unas facilidades de encaminamiento mejoradas. El espacio de direcciones no sólo aumenta sino que su estructura se hace más adecuada para un encaminamiento óptimo mediante una jerarquía de prefijos que implican distintos estamentos de asignación. He aquí algunos ejemplos de estas nuevas direcciones en su representación textual (nótese la presentación hexadecimal y la eliminación de ceros no significativos):

Se corre el peligro de fracturar la Internet en zonas donde se puedan intercambiar información de forma segura y otras en que no.



Uno de los aspectos fundamentales de IPv6 es la incorporación de mecanismos que permitan la conexión automática de equipos a la red.

unicast (direcciones equivalentes)

```
4800:F400:0045:EA00:0000:0000:0000:04E7
4800:F400:45:EA00:0:0:0:4E7
4800:F400:45:EA00::4E7
```

multicast

```
FF02:0:0:0:0:0:0:2E5        ó        FF02::2E5
```

compatible IPv4

```
0:0:0:0:0:0:130.206.16.75
::130.206.16.75
```

Otras características reseñables del nuevo esquema de direccionamiento son:

- Da cabida a distintos modelos de asignación, como el *basado en el proveedor* (direcciones unicast de equipos que se conectan a través de un proveedor), el *geográfico* (para puntos neutros de interconexión, por ejemplo) o *local*, sin conexión a la red global. Hay prefijos preasignados a centros de registro como Internic, RIPE-NCC (Europa) y APNIC (Asia-Pacífico) que a su vez registrarán prefijos para los proveedores de su ámbito. También se pueden representar direcciones IPX y NSAP con las nuevas direcciones IPv6 de 128 bits.
- Un nuevo tipo de dirección: *anycast*, que identifica un grupo de direcciones y que al ser empleado, se referirá al nodo *más próximo* al originador.
- Las direcciones de *broadcast* no existen en IPv6. Son casos particulares de direcciones *multicast*. Estas últimas incorporan un campo de *ámbito*, en sustitución del parámetro TTL usado en la actualidad para determinar el rango de actuación de una sesión multicast.
- Autoconfiguración. Uno de los aspectos fundamentales de IPv6 es la incorporación de mecanismos que permitan la conexión automática (modelo *plug and play*) de equipos a la red. Pueden construirse direcciones globales usando como parte local la dirección MAC de un equipo y obteniendo el prefijo a través de un servidor de la red.

Las cabeceras de los paquetes han sido simplificadas en IPv6 eliminando los campos no utilizados y añadiendo el concepto de cabeceras de extensión. Estas permiten seleccionar facilidades especiales de encaminamiento, fragmentación y seguridad así como el manejo de opciones, que han sido eliminadas de la cabecera IPv6. Cada cabecera incluye un campo que define el tipo de cabecera que le sigue a continuación, hasta llegar a la de transporte, con lo que se agiliza el proceso de los paquetes.



datagrama IP versión 4



datagrama IP versión 6

En IPv6 la fragmentación/ensamblado de paquetes es una tarea de los sistemas finales con lo que de nuevo se facilita la vida a los routers para que se entreguen a su misión primordial, encaminar paquetes. La unidad máxima de transmisión (MTU) de un enlace es ahora como mínimo de 576 octetos (68 en IPv4).

El encaminamiento propuesto permitirá la selección de proveedor por parte del originador así como la movilidad mediante el empleo de cabeceras de extensión de encaminamiento en la que se especifique un camino elegido (que será recorrido a la inversa al regreso) mediante direcciones unicast o anycast.

La transmisión de información en tiempo real se podrá realizar mediante el empleo de dos campos en la cabecera IPv6. La *prioridad*, que distingue los diferentes tipos de datagramas según la clase de servicio y la *etiqueta de flujo*, que permite diferenciar y asignar distintos estados a distintos flujos originados por la misma fuente.

Por fin, la seguridad en el nivel de red será una realidad mediante el empleo de cabeceras de extensión de *autenticación*, que proporciona servicios de verificación de identidad e integridad y de *encapsulado de seguridad* que proporciona servicios de confidencialidad. En el primer caso no se plantean problemas de exportación de tecnología por tratarse de un procedimiento de verificación (se cifra una función del contenido, pero no el contenido en sí) mientras que en el segundo caso todos los malos presagios mencionados en el capítulo anterior salen a relucir. Más sorprendente es aún el hecho de que, de acuerdo con las especificaciones, todo producto que pretenda ser conforme a IPv6 ha de incluir necesariamente ambos mecanismos de seguridad a pesar de los impedimentos expuestos.

El tránsito hacia IPv6

Uno de los aspectos más importante de todos los contemplados durante el proceso IPng es el de la migración o paso de una red basada en la arquitectura IPv4 a IPv6. Un criterio que guió la selección de candidatos para IPng fue el de rechazar cualquier propuesta, por brillante que fuera, que no incluyera un plan viable de transición de la base actual instalada de equipos IPv4 a IPv6. La transición ha de hacerse de forma gradual, sin afectar a los servicios que se prestan en la actualidad.

En IPv6 el método propuesto se basa primordialmente en la coexistencia de ambos protocolos. Los nuevos sistemas que vayan incorporando IPv6 (ordenadores y routers) deberán mantener asimismo la plena capacidad de procesar paquetes IPv4. Para conectar las islas IPv6 que irán emergiendo mediante la infraestructura Internet actual se emplearán técnicas de encapsulado (túneles IPv6) en los datagramas IPv4 de forma similar a como funciona en la actualidad el Mbone. A medida que los routers vayan incorporando IPv6, los túneles se irán desmantelando para dar paso a una infraestructura ya basada en IPv6.

Respecto a las aplicaciones actuales, la migración a IPv6 requiere que todas las referencias a direcciones de 32 bits sean sustituidas por las nuevas de 128. Desgraciadamente eso supone cambiar prácticamente todas las aplicaciones existentes. Además, un nuevo tipo de registro deberá ser definido en el DNS para realizar la transformación de los nombres de dominio actuales (que no requieren cambio) en direcciones de 128 bits. Este nuevo registro es el **AAAA** y la traducción inversa de direcciones a nombres se realizará dentro de la nueva zona `Ip6.int` dispuesta a tal efecto.

♦

Uno de los aspectos más importante de todos los contemplados durante el proceso IPng es el de la migración o paso de una red basada en la arquitectura IPv4 a IPv6.



Diversos fabricantes e instituciones se hallan trabajando, en paralelo con el trabajo del IETF, en productos conformes a IPv6 para distintas plataformas. Para finales de este año se espera que algunos fabricantes ya ofrezcan prototipos para realizar pruebas de campo del nuevo protocolo. Detalles sobre este asunto y sobre todo lo que rodea a IPv6 se pueden encontrar en la página sobre IP Next Generation que puede visitarse en:

<http://playground.sun.com/pub/ipng/html/ipng-main.html>

¡Feliz transición!

Referencias

- [1] *From World-Wide Web to Information Superhighway*. François Fluckiger. Proceedings of the JENC6 (Tel-Aviv). Publicado por TERENA. Amsterdam, 1995.
- [2] *La Internet y la tecnología de las autopistas de la información*. Ignacio Martínez. Boletín de Fundesco nº 166-167. Madrid, julio-agosto 1995.
- [3] *Classless Inter-Domain Routing (CIDR): an Address Assignment and Aggregation Strategy*. V. Fuller, T. Li, J. Yu, K. Varadhan. RFC 1519, septiembre 1993.
- [4] *Multimedia I: Multicast IP y su aplicación en audio/video conferencia en la Internet*. Ignacio Martínez. Boletín de RedIRIS nº 24. Madrid, 1993.
- [5] *The Recommendation for the IP Next Generation Protocol*. S. Bradner, A. Mankin. RFC 1752, enero 1995.
- [6] *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*. S. Deering, R. Hinden. Internet-Draft <draft-ietf-ipngwg-ipv6-spec-02.txt>, junio 1995.
- [7] *Simple Internet Protocol Plus (SIPP) Specification (128-bit address version)*. S. Deering. Internet-Draft, julio 1994.
- [8] *TCP and UDP with Bigger Addresses (TUBA), A Simple Proposal for Internet Addressing and Routing*. R. Callon. RFC 1347, junio 1992.

Ignacio Martínez
Fundesco
Dpto. de Redes
martinez@fundesco.es



CONVOCATORIAS

Conferencia europea sobre tecnologías de la información

◆ EITC'95

27-29 noviembre 1995
Bruselas - Bélgica

El tema principal de la Conferencia es "Afrontando el cambio" y ofrecerá la oportunidad de explorar las más recientes tecnologías de la información (TI) a diferentes sectores de audiencia tales como: el empresarial, la administración pública, el investigador y asistentes particularmente interesados en este sector, ofreciendo la posibilidad de debatir temas más amplios y los futuros caminos de la sociedad de la información.

La primera parte de la conferencia está dedicada a temas de tecnología estratégica, y la segunda tocará temas más generales relacionados con la aparición de la sociedad de la información enfocando su aplicación a sectores industriales.

La conferencia terminará con un foro sobre TI que contará con la participación de eminentes líderes políticos e industriales.

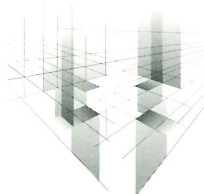
Simultáneamente y con el mismo tema de la conferencia tendrá lugar una exposición que ilustrará el impacto y retos de la transición a la sociedad de la información.

Se montarán diversas exposiciones representando el entorno físico (e.g.: casa, fábrica, oficina...) para el que han sido diseñadas las aplicaciones.

EITC'95



Solicitud de contribuciones para "Computer Networks for Research in Europe"



Los visitantes están invitados a tomar contacto con situaciones reales y a apreciar el esfuerzo que está haciendo la comunidad de I+D para que todo esto sea posible.

Los tres entornos sobre los que se basará la exposición son: el particular, el empresarial y el sector público

Para mayor información:

European Commission, DG III
EITC 1995 Conf. Secretariat
200 Rue de la Loi RP 11 2/70
B 1049 Brussels
Fax: +32 3 2969930
Email: eitc@dg13.cec.be

SOLICITUD DE CONTRIBUCIONES

Cambio de enfoque en CNRE
(Computer Networks for
Research in Europe)

"Computer Networks for Research in Europe" es una publicación de TERENA que se presenta como suplemento trimestral de la revista de Elsevier North-Holland "Computer Networks and ISDN Systems" (COMNET).

En la nueva etapa del boletín COMNET, "Computer Networks for Research in Europe" será una de sus secciones donde se incluirán colaboraciones relacionadas con TERENA.

El comité de redacción está integrado por representantes muy cualificados pertenecientes a organizaciones de redes de investigación tanto a nivel nacional como internacional y está presidido por Tomaz Kalin, Secretario General de TERENA.

Ámbito

"Computer Networks for Research in Europe" es una publicación que cubre temas relacionados con este área de interés. Va dirigida a proveedores de servicios, desarrolladores de aplicaciones, gestores y representantes de organismos de financiación, grupos de usuarios avanzados y organizaciones.

Temas

En esta publicación se incluirá material sobre aspectos de diseño, implementación, uso y gestión de redes de investigación y educación. Así mismo se incluyen temas no-técnicos relacionados con aspectos económicos, legales y de impacto social en el campo de los servicios de red dentro de la comunidad de investigación y educación.

Además TERENA (Trans-European Research and Education Networking Association) informará sobre la evolución de la organización.

Tipos de contribuciones

El objetivo del boletín es ser fuente de información sobre todos los aspectos de redes de investigación y educación.

Presentación

El formato preferible es RTF o texto ascii (gráficos y tablas por separado). Elsevier formateará el material ajustándolo a sus estándares. La longitud idónea de las colaboraciones es alrededor de 3.500 palabras.

Para mayor información:

cnre @terena.nl



CONVOCATORIAS

PROGRAMA NACIONAL DE APLICACIONES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS

1996-1999

Dentro del III Plan Nacional de I+D se incluye la convocatoria del nuevo programa en el ámbito telemático que será muy importante para la participación de las instituciones de I+D en este área de conocimiento.

Objetivos científico-técnicos prioritarios

I.-DESARROLLO DE APLICACIONES TELEMÁTICAS

Específicamente orientado a incrementar el desarrollo de aplicaciones que utilicen tecnologías de la información. Los resultados esperados son el desarrollo de aplicaciones para:

- Acceso de usuarios a servicios de búsqueda y extracción de información científico-técnica.
- Interconexión de servicios de información
- Realización de seminarios o cursos de interés específico que puedan difundirse a través de la red.
- Experiencias de trabajo cooperativo entre centros distantes.
- Realización e experiencias de telemedicina en

ámbitos rurales o en entornos adecuados.

Las propuestas, lideradas por entidades que encuadren su actividad en los ámbitos que se citan a continuación, habrán de llevar a cabo implementaciones de aplicaciones telemáticas. En este sentido, las propuestas deberían contemplar la presencia de equipos multidisciplinarios que aseguren su viabilidad.

- Bibliotecas, archivos, museos y centros de información.
- enseñanza
- Accesos a través de red incluyendo técnicas de realidad virtual
- Trabajo a distancia y cooperativo
- Tele-compra
- Medicina

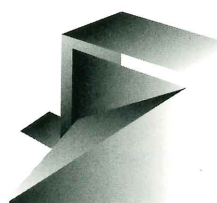
II.- DESARROLLO DE SERVICIOS TELEMÁTICOS

Dirigido al desarrollo de infraestructuras o recursos informáticos capaces de ofrecer servicios a usuarios a través de red, o bien servir de soporte o de componente básico para el desarrollo de aplicaciones.

Las propuestas deberán contener experiencias piloto que deberán mantenerse por un período no inferior a tres meses en presencia de usuarios reales.

Los servicios telemáticos que constituirán la infraestructura de los servicios de

PROGRAMA NACIONAL DE APLICACIONES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS



información, se agrupan en los siguientes subobjetivos:

- Servidores de información
- Servicios de comunicación multi-media no interactivos
- Servicios de comunicación multi-media interactivos
- Servicios de protección de la información
- Servicios de tarificación y pago
- Gestión y calidad de servicio.

III.-DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE RED

Comprende aquellas actividades orientadas a la experimentación de tecnologías emergentes relativas a las plataformas de red, en particular en lo referente a aquellos aspectos que inciden en las prestaciones y capacidades de los servicios y aplicaciones telemáticas construidas sobre dichas plataformas.

Para mayor información dirigirse a:

Secretaría General del PNID

Rosario Pino, 14-16

28020 Madrid

Tel.: (91) 3360400

Fax : (91) 3360435

E-mail: SGPNID@cicyt.es

URL: <http://www.cicyt.es/>



Centro de Comunicaciones CSIC RedIRIS

Serrano, 142
28006 Madrid

Tel.: (91) 5855150
Fax: (91) 5855146

Puntos de Información

Información general: infoiris@rediris.es
Información administrativa: secretaria@rediris.es

Centro de Gestión de red

E-mail: noc@rediris.es
Tel.: (91) 5855150
908020417 (**SOLO AVERIAS**)
Horario: de 8:00 a 20:00
Fax: (91) 5855146

Registro delegado de Internet (ES-NIC)

E-mail: nic@rediris.es
Tel.: (91) 5855150
Fax: (91) 5855146

Para obtener formularios de solicitudes de información general, direcciones oficiales IP, registro de dominios o resoluciones de direcciones inversas:

FTP anonymous: ftp.rediris.es directorio: /es-nic

Servicio RedIRISdial

E-mail: redirisdial@rediris.es
Tel.: (91) 5855112/5855138
Fax: (91) 5855146

Para obtener formularios de solicitudes e información general:

FTP anonymous ftp.rediris.esdirectorio: /infoiris/redirisdial
Lista de distribución: redirisdial-L@listserv.rediris.es

Coordinación de correo electrónico

E-mail: postmaster@rediris.es
Tel.: (91) 5855138
Fax: (91) 5855146

Servidores de Información

www general:	http://www.rediris.es/	
X.500:	telnet x500.rediris.es	login:directorio
	http://x500.rediris.es/	
Archie:	telnet archie.rediris.es	login:archie
Gopher:	gopher.rediris.es	
FTP anonymous:	ftp.rediris.es	

Difusión

Para suscripciones o envío de colaboraciones al Boletín:

E-mail: boletin@rediris.es
Tel.: (91) 5855148
Fax: (91) 5855146

Para consultar la Gaceta electrónica:

<http://www.rediris.es/difusion/gaceta.html>

Listas de distribución

Servidor central de listas donde se envían las peticiones:

listserv@listserv.rediris.es

Para conocer las listas existentes enviar al servidor
un mensaje cuyo cuerpo sea:

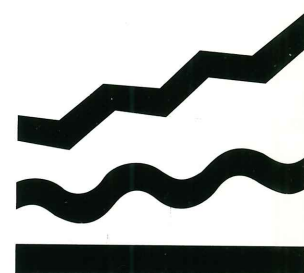
LIST

Para obtener información sobre las listas enviar al servidor
un mensaje cuyo cuerpo sea:

INFO <lista>

Para darse de alta enviar un mensaje cuyo cuerpo sea:

SUBSCRIBE <lista> NOMBRE APELLIDOS



**PLAN
NACIONAL
DE I+D**