

CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL



**CUADERNOS
de
ESTRATEGIA**

87

INSTITUTO ESPAÑOL DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS

Estudios de investigación realizados por
la Segunda Sección: «Medios para la Defensa»

**SISTEMA DE INFORMACIÓN
PARA LA GESTIÓN
DE LOS TRANSPORTES**

**ABSTRACT
IN ENGLISH**

MINISTERIO DE DEFENSA



CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL



**CUADERNOS
de
ESTRATEGIA**

87

INSTITUTO ESPAÑOL DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS

Estudios de investigación realizados por
la Segunda Sección: «Medios para la Defensa»

**SISTEMA DE INFORMACIÓN
PARA LA GESTIÓN
DE LOS TRANSPORTES**

Diciembre, 1996



FICHA CATALOGRÁFICA DEL CENTRO DE PUBLICACIONES

SISTEMA de información para la gestión de los transportes / Instituto Español de Estudios Estratégicos, estudios de investigación realizados por la Segunda Sección "Medios para la Defensa". — [Madrid] : Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 1996. — 238 p. ; 22 cm. — (Cuadernos de Estrategia; 87) . — Precede al tit.: Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional.

NIPO 076-97-058-2. — D.L. M-15606-97

ISBN 84-7823-528-0

I. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Sección Medios para la Defensa II. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (Madrid) III. Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica, ed. IV. Serie

SECRETARÍA DE DOCUMENTACIÓN DEL MINISTERIO DE DEFENSA
REGISTRO 9054
SERIE
NOTA



Edita: Ministerio de Defensa
Secretaría General Técnica

NIPO: 076-97-058-2.

ISBN: 84-7823-528-0.

Depósito Legal: M-15606-97

Imprime: Imprenta Ministerio de Defensa

C E S E D E N

**Instituto Español de Estudios
Estratégicos**

**SEGUNDA SECCIÓN «MEDIOS PARA LA DEFENSA»
Grupo de Trabajo número 5**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN
PARA LA GESTIÓN DE LOS TRANSPORTES**

SUMARIO

INTRODUCCIÓN Y CONCLUSIONES.....	9
<i>Por Isidro González Costilla</i>	
<i>Capítulo I</i>	
LA APLICACIÓN DE LA TELEMÁTICA AL TRANSPORTE.....	15
<i>Por Rafael Izquierdo de Bartolomé</i>	
<i>Capítulo II</i>	
APLICACIONES DE LA TELEMÁTICA AL TRANSPORTE POR CA- RRETERA.....	31
<i>Por Víctor Sánchez Blanco</i>	
<i>Capítulo III</i>	
LAS TELECOMUNICACIONES EN LA RED NACIONAL DE LOS FE- RROCARRILES ESPAÑOLES (RENFE).....	53
<i>Por Eduardo Fernández González</i>	
<i>Capítulo IV</i>	
APLICACIONES TELEMÁTICAS EN EL SECTOR MARÍTIMO-POR- TUARIO.....	77
<i>Por Fernando Fernández Melle</i>	
<i>Capítulo V</i>	
LA TELEMÁTICA EN EL TRANSPORTE AÉREO.....	109
<i>Por Eduardo López del Rincón</i>	

Capítulo VI

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE: ASPECTOS NORMATIVOS Y JURÍDICOS..... 161

Por Javier Álvarez Veloso

Capítulo VII

PUNTO DE VISTA ESTRATÉGICO..... 201

SOBRE LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE MILITAR Y NAVAL..... 203

Por Rosendo Escribano Navarro

SOBRE LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO..... 215

Por Fernando Juste Fernández

COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO..... 223

ABSTRACT..... 225

ÍNDICE..... 227

INTRODUCCIÓN Y CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN Y CONCLUSIONES

Por ISIDRO GONZÁLEZ COSTILLA

En estos últimos años del siglo xx se está asistiendo en las culturas de alto nivel tecnológico a un desarrollo acelerado de todos los campos de la ciencia, como consecuencia de los ingentes medios materiales y humanos que, por escasos que a veces se diga que son, a su Investigación y Desarrollo (I+D) se dedican. Desarrollo acelerado, pero también diverso, por cuanto en cada parcela del saber, un mismo fenómeno o circunstancia es objeto de atención y de análisis en centros de investigación de distintos países, desde variados enfoques que dan lugar a soluciones o procedimientos diferentes.

Hay por tanto, diversidad en los campos, diversidad en los caminos y diversidad en los resultados de las investigaciones. Contribuyendo sin duda los resultados que se obtienen en cada campo al incremento del conocimiento general, hay en cada momento histórico sectores de la ciencia y de la tecnología que juegan un papel definitivo por su incidencia sobre otros o por lo que su propia evolución incontrolada pueda provocar.

Piénsese en lo que supuso la revolución industrial del siglo xix, en el papel que ha jugado, y juega aún hoy, la energía nuclear en sus aplicaciones bélicas o pacíficas; —incluida su esencial incidencia sobre la política de bloques, guerra fría o sobre el control de armas nucleares—, o lo que puede suponer en el futuro, la posibilidad de disponer de una energía inagotable, barata y no contaminante, —según se espera—, el día en que, a través de los reactores de fusión pueda obtenerse energía eléctrica a par-

tir del tritio contenido en el agua del mar; o en la imperiosa necesidad de establecer límites morales y de protección de las especies que pueblan la tierra, incluida la especie humana, ante el abanico desconocido, esperanzador, y simultáneamente aterrador, que abren las distintas líneas de investigación biológica en el campo de la llamada ingeniería genética, si se habla de los momentos actuales.

El sector tecnológico que desde hace unos años y de cara al futuro se configura como de excepcional incidencia sobre todos los demás, es el de la información y de la comunicación, que proporciona a los restantes, inagotables posibilidades de acceso, de consulta, de almacenamiento y de tratamiento de ingentes bases de datos, facilitándoles el intercambio instantáneo de cuantos trabajos, experiencias y resultados se desarrollan simultáneamente en distintos lugares de la tierra, distantes entre sí.

«La revolución digital» como se denomina al proceso vertiginoso de innovaciones y posibilidades que aportan la información y las comunicaciones, está propiciando la existencia de «una sociedad de la información» en la que, en el límite, cualquier persona tendrá acceso prácticamente instantáneo, al conocimiento de toda la historia del saber humano, del estado actual de las investigaciones y de su proyección hacia el futuro, de cuantos conocimientos sean accesibles al público, o de cualquier noticia o suceso que se esté produciendo; y todo ello, desde su propia casa. Además de poder intervenir activamente, mediante las conexiones adecuadas, en determinadas parcelas de esos gigantescos almacenes del conocimiento.

La diversidad de caminos o de resultados a que antes se aludía, el ámbito mundial de la comunicación en tiempo real y la competencia entre distintas líneas de I+D, plantean problemas de compatibilidad y de interoperabilidad a los que se debe estar muy atentos para estar coordinados con los desarrollos de mayor potencialidad y poder implementar una tecnología básica basada en ellos, que dé lugar a una industria competitiva sin riesgo alguno de aislamiento.

No se olvide que el proceso de desarrollo es imparable, que se aplicará a la práctica totalidad de los sectores, productivos y no productivos, y que los servicios que utilicen aplicaciones basadas en estas tecnologías fomentarán su propio crecimiento. Las herramientas que proporcionan tanto a las administraciones públicas como a la iniciativa privada permitirán mejorar rendimientos, abrir nuevos mercados, o mejorar la gestión o el control de distintos servicios. Hay aplicaciones para la gestión del tráfico en las distintas redes de transporte, para redes sanitarias, para bases de datos indus-

triales, para ofertas de trabajo, para «autopistas de la información», etc. Y hay que tener muy en cuenta que «la sociedad de la información», al poner al alcance de todo el mundo multitud de bienes educativos, culturales y de ocio, por procedimientos muy didácticos, —audiovisuales—, tiene un enorme potencial desde el punto de vista formativo y puede así mismo transformar la vida diaria de amplios sectores de la población.

Como toda actividad en ebullición, está necesitada en estos momentos iniciales de regulación y de ordenación y constituye objeto de reflexión en todas las naciones y en las organizaciones supranacionales. En el ámbito de la Unión Europea, en el que España está integrada hay múltiples actuaciones, emprendidas hace pocos años, como consecuencia del Libro Blanco de la Comisión sobre Crecimiento, competitividad y empleo. Retos y pistas para entrar en el siglo XXI, publicado en el año 1993, y de dos comunicaciones posteriores de la Comisión de las Comunidades Europeas al Consejo y al Parlamento Europeos; una de ellas, de carácter general, titulada «Europa en marcha hacia la sociedad de la información: plan de actuación», y la otra referida concretamente al sector del transporte y titulada «Aplicaciones de la telemática al transporte en Europa» (Documentos COM[94]347, de 19 de julio de 1994 y COM[94]469, de fecha 4 de noviembre de 1994, respectivamente). A ellas se hace alguna referencia más detallada en los distintos trabajos que se incluyen en esta publicación.

Fue precisamente la incidencia que sobre el sector del transporte podría tener esta «sociedad de la información» la que llevó al grupo de trabajo de Transportes del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE) del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN) a abordar su análisis como tema para el trabajo del curso 1995/1996 y lo ha desarrollado en los estudios individuales que forman el cuerpo de este número de Cuadernos de Estrategia. La lectura de cada uno de los capítulos, referidos a cada uno de los modos de transporte, al punto de vista jurídico-normativo o a algunas consideraciones estratégicas, permiten sacar consecuencias individuales.

Pero, con independencia de estas consideraciones específicas debe resaltarse que, en relación con las tecnologías de la información y de las comunicaciones, la estrategia española al respecto, en general, debe estar fundida con la de Europa y, como se decía unos párrafos atrás, orientar sus esfuerzos hacia los desarrollos de mayores expectativas de futuro para que, teniendo en cuenta las especificidades europeas, se pueda desarrollar una tecnología básica compatible que dé lugar a una industria competitiva sin riesgos de aislamiento.

Por último y en relación con la aplicación de la telemática al sector del transporte, para el que abre nuevos horizontes, se transcribe parcialmente la parte final de las conclusiones del Documento COM(94)469, citado anteriormente, que dice:

«Las administraciones y autoridades públicas dispondrán de un instrumento eficaz para gestionar el tráfico, fomentar el transporte multimodal, controlar la demanda y aumentar la seguridad; los operadores del transporte y la industria del transporte dispondrán de transporte multimodal, interoperabilidad, compatibilidad, aumento de la eficacia y mayor competitividad;... los fabricantes de vehículos y sus proveedores dispondrán de productos innovadores y de una mayor competitividad; la industria, el comercio y el resto de las empresas disfrutarán de una cadena logística eficaz, previsible y fiable; por último, los conductores, pasajeros, tripulaciones y organizadores del transporte podrán contar con una información sobre viajes y tráfico fiable que les permitirá planear sus desplazamientos, elegir el modo de transporte con mayor conocimiento de causa y disfrutar de unos viajes más cómodos y más seguros».

EL COORDINADOR DEL GRUPO DE TRABAJO

CAPÍTULO PRIMERO

LA APLICACIÓN DE LA TELEMÁTICA AL TRANSPORTE

LA APLICACIÓN DE LA TELEMÁTICA AL TRANSPORTE

Por RAFAEL IZQUIERDO DE BARTOLOMÉ

El nacimiento de «una sociedad de la información»

El pleno funcionamiento del mercado interior requiere el establecimiento de una serie de redes internacionales que permitan la conexión e intercomunicación de los Estados miembros entre sí. Si bien es cierto que sin unas redes transeuropeas de transporte, adecuadas a las exigencias del mercado y que faciliten la movilidad de personas y mercancías, es difícil alcanzar los objetivos del mercado único europeo, no menos cierto es la necesidad de desarrollar una red de telecomunicaciones que posibilite la creación de unas autopistas de la información, camino de «una sociedad mundial de la información».

El Libro Blanco sobre el *Crecimiento, competitividad y empleo*, publicado en el año 1993 por la Comisión de la Unión Europea, se ha hecho cargo del proceso de transformación que están operando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la vida económica y social, dando lugar al nacimiento de una nueva sociedad, la llamada «sociedad de la información», donde la gestión, la calidad y la velocidad de la información se han convertido en el factor clave de la competitividad, condicionando la economía en todas sus etapas.

Europa debe hacer un esfuerzo en la carrera iniciada por otros países —Estados Unidos y Japón—, impulsando el desarrollo de las TIC, y aprovechándose tanto de sus ventajas como del servicio que prestan a la actividad humana y a la sociedad, en general.

Como señala el Libro Blanco, la evolución hacia «la sociedad de la información» es un movimiento de fondo irresistible que afecta a todos los engranajes de la organización social y a las relaciones entre los interlocutores económicos. Dotar a la Comunidad de «un espacio común de la información» significa permitirle aprovechar mejor las oportunidades que brinda este fenómeno.

Este espacio común se compone de varios niveles:

- La propia información, transformada y reunida en forma electrónica, es decir digital (bases de datos, textos, imágenes, disco compacto interactivo, etc.).
- Los equipos, componentes y programas a disposición del usuario, que permiten el tratamiento de dicha información.
- Las infraestructuras físicas (infraestructuras terrestres cableadas, redes de radio-comunicaciones, satélites, etc.).
- Los servicios de telecomunicaciones de base, en especial los servicios de correo electrónico y de transferencia de ficheros informáticos, los servicios interactivos de acceso a bancos de datos y los servicios interactivos digitales de intercambio de imágenes.
- Las aplicaciones a las que los niveles aludidos aportan su función de almacenamiento, tratamiento y transmisión y que ofrecen a los usuarios servicios adaptados específicamente a sus necesidades.
- Los usuarios formados, no sólo en el uso de las aplicaciones sino sobre todo en las potencialidades que brindan las TIC y las condiciones necesarias para su óptima utilización.

La transformación hacia «una sociedad de la información» y las oportunidades que ofrece pueden compararse a la primera revolución industrial.

Es interesante señalar que la estrategia europea en este proceso desencadenado, en el que Estados Unidos y Japón han iniciado una carrera frenética, debe perseguir un triple objetivo:

- Orientar desde el principio su actuación adoptando una perspectiva mundial.
- Cuidar para que los sistemas que se desarrollen tengan suficientemente en cuenta las especificidades europeas.
- Crear las condiciones para que, en un sistema internacional abierto y competitivo, Europa conserve un grado suficiente de dominio de las tecnologías básicas y una industria eficaz y competitiva.

La política de creación de un espacio común de la información debe articularse en torno a los siguientes ejes prioritarios:

- Creación de un entorno reglamentario y político que estimule a la iniciativa privada en base a una apertura a la competencia.
- Dotación de servicios básicos de telecomunicaciones transeuropeas solucionando los problemas de incompatibilidad y falta de interoperabilidad entre las redes nacionales de servicios.
- Desarrollo de una formación adaptada a las nuevas circunstancias.
- Mantenimiento del dominio de las tecnologías y mejora de los resultados de las industrias europeas de la información y las comunicaciones.

La futura intensificación del uso de las redes de información y telecomunicaciones ofrece también, dentro de esta panorámica general, nuevas oportunidades para el desarrollo del sector europeo del transporte.

El transporte, la telemática y «la sociedad de la información»

Como se indicó anteriormente, el mercado interior, que ya está prácticamente realizado, impone un sistema económico —abierto, descentralizado y regido por las fuerzas del mercado— y social que requiere un intercambio adecuado de información y conocimientos, y una movilidad idónea de personas y mercancías.

El Libro Blanco mencionado en el apartado anterior presenta una estrategia para alcanzar estos objetivos —la inversión en nuevas tecnologías que permitan establecer unas redes de información eficaces y las redes transeuropeas para el transporte y la energía— y el propio Tratado de la Unión Europea (TUE) —Tratado de Maastricht— establece la nueva política de redes transeuropeas —transportes, energía y telecomunicaciones— y la creación de una serie de ayudas financieras para su desarrollo. Posteriormente, el Consejo Europeo de Corfú, en junio del año 1994, subrayó que era urgente, entre otras medidas, la creación de «la sociedad de la información» y actuar prioritariamente en el área de la telemática aplicada al transporte.

El ámbito transnacional en el que se desarrollan los sistemas de información y comunicación justifican los planteamientos globales que a nivel de la Unión Europea (UE) se están llevando a cabo, lo cual obliga a exponer las directrices que se están estableciendo en esta materia y los avances que se están logrando en base a los trabajos de la Comisión. Por este motivo, se ha considerado interesante partir de la comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo relativa a las aplicaciones de la telemática al transporte en Europa presentada en noviembre

del año 1994 —COM(94)469 final— cuyo objetivo es plantear e impulsar políticamente un programa de medidas que constituye la base de las futuras actuaciones de los Estados miembros en el desarrollo de la infraestructura telemática en todos los modos de transporte.

En el proceso de configuración de las redes transeuropeas de transporte, impulsadas por el Grupo Christophersen, se ha visto la conveniencia que presenta la integración de todas las redes, para llegar a «una red de infraestructuras integrada» que contribuya de manera más eficaz a la movilidad sostenible de personas y mercancías. La Comisión considera básica esta integración, siendo clave para ello disponer de una infraestructura telemática, ya que aporta los medios necesarios para gestionar mejor la red y su tráfico y hacer posible unos servicios de transporte de valor añadido de elevada calidad.

A su vez, es conveniente, si no necesario, llegar a una infraestructura telemática común para el uso de las redes europeas de transporte aéreo, marítimo, ferroviario y por carretera.

Aplicaciones de la telemática al transporte

Las aplicaciones de la telemática en el transporte pueden referirse al funcionamiento de las redes e infraestructuras de transporte, a los equipos electrónicos de a bordo o a los propios servicios de transporte.

Los componentes de los sistemas telemáticos correspondientes a las dos primeras aplicaciones incorporan detectores y una serie de sistemas informáticos y redes de comunicación de la infraestructura al vehículo o de éste al conductor y a la infraestructura, mientras que los servicios telemáticos aplicados al transporte tienden a satisfacer las necesidades de las autoridades de transporte, en lo que a gestión y control de tráfico se refiere, o a aportar valor añadido a los servicios prestados con carácter comercial. Por el interés que ofrecen estos últimos al sector, cabe señalar los siguientes:

- Los servicios de gestión y control de tráfico que facilitan la gestión del tráfico a los operadores de redes, contribuyendo a la mejora de la notificación de situaciones de emergencia y de los tiempos de respuesta. Pueden destacarse entre los mismos: la gestión de incidentes, la gestión de la demanda de viajes, el control del tráfico de los distintos modos de transporte, los sistemas de información y gestión del tráfico de buques, los sistemas de gestión del tráfico aéreo, los sistemas de

comunicación y gobierno de los ferrocarriles, la gestión de emergencias, etc.

- Los servicios de información sobre tráfico y viajes que facilitan a los operadores de redes, la gestión de la información y a los viajeros la planificación de sus viajes y elección de rutas
- Los servicios de transporte colectivo que mejoran su eficacia y seguridad.
- Los servicios aplicados a la explotación de vehículos comerciales, tales como la gestión de flotas y transportes comerciales, la gestión de terminales y de transporte intermodal, la vigilancia de la seguridad a bordo, el despacho electrónico de vehículos comerciales facilitando el despacho fronterizo, los procesos administrativos de los vehículos, la notificación de incidentes de mercancías peligrosas, etc.
- Los sistemas avanzados de seguridad para los vehículos que ofrecen distintas formas de evitación de colisiones y precauciones de seguridad para vehículos, siendo el objetivo a largo plazo el vehículo automatizado.
- Los servicios de pago y reservas electrónicos.

Las ventajas derivadas de estas aplicaciones de la telemática al sector del transporte son claras. Las administraciones y autoridades públicas dispondrán de un instrumento eficaz para gestionar el tráfico, fomentar el transporte multimodal, controlar la demanda y aumentar la seguridad. Los operadores y la industria del transporte dispondrán de transporte multimodal, interoperabilidad, compatibilidad, aumento de la eficacia y mayor competitividad. La industria, el comercio y el resto de las empresas disfrutarán de una cadena logística eficaz, previsible y fiable. Los conductores, pasajeros y organizadores del transporte podrán contar con una información sobre viajes y tráfico fiable que les permitirá planear sus desplazamientos, elegir el modo de transporte con mayor conocimiento de causa y disfrutar de unos viajes más cómodos y seguros.

Sistemas y servicios telemáticos en diversos modos de transportes

La lista de cuestiones que la Comunidad debe estudiar es muy amplia, pero la necesidad de resolverlos no puede justificar demoras en la instalación de sistema y servicios telemáticos que pueden proporcionar ventajas prácticas inmediatas. La Comisión fomentará, recurriendo a los instrumentos financieros adecuados. La realización de proyectos en ciertas áreas clave.

A continuación se incorpora la relación de aplicaciones telemáticas en los distintos modos de transporte que ha redactado la Comunidad.

Carretera

La existencia de un marco global para la infraestructura telemática aplicada al transporte por carretera constituye un requisito previo, para que los agentes del mercado puedan adoptar a sus decisiones de inversión suficientes elementos de juicio.

De aquí al año 1999, los agentes del sector tendrán que invertir considerables recursos en:

- La implementación de sistemas de control y gestión del tráfico.
- La implementación de servicios de información y gestión del tráfico y de los viajes.
- En el caso de los operadores de transporte, sistemas que permitan una mejor gestión de sus flotas.
- La puesta en marcha de nuevos servicios telemáticos para operadores de transporte, viajeros y transportistas.

Las consecuencias de esta inversiones no se limitarán a la red transeuropea de carreteras en la que la política comunitaria de transporte asigna prioridades y proporciona orientaciones. Las aplicaciones telemáticas se extenderán a las redes regionales y urbanas y a nuevos tipos de servicios en los que son considerables las necesidades de los usuarios y las posibilidades del mercado. Las empresa de transporte por carretera, los operadores de autobuses y autocares, las empresas de distribución comercial y otros servicios que dependen del transporte por carretera pueden beneficiarse de una mejor gestión de sus flotas.

Para poder ofrecer información de interés para el viajero y para la gestión del tráfico es imprescindible contar con una información dinámica sobre el tráfico. El poder ofrecer a viajeros y expedidores una información más en consonancia con sus necesidades permitiría atender diversos objetivos de la política de transportes. La recogida, tratamiento y distribución automáticos de los datos sobre el tráfico constituyen el primer paso en el camino que lleva hacia una gestión inteligente del tráfico y unos nuevos servicios de valor añadido. En la mayor parte de las ciudades europeas pueden instalarse sistemas de gestión e informática para el transporte público utilizando la base común de «diccionarios de datos» y servicios armonizados.

El Grupo Bangemann ha sugerido que se comience por equipar 2.000 km de autopista de interés común en Europa que atiendan el máximo de tráfico internacional y 10 ciudades europeas con sistemas telemáticos adecuados para poder prestar los servicios mencionados en los capítulos precedentes antes del año 1996, y que quede cubierta la totalidad de la red transeuropea y 30 zonas metropolitanas antes del año 2000. El Consejo Europeo celebrado en Corfú aprobó, en principio, las áreas de aplicación propuestas en el informe Bangemann. En lo que se refiere a la red transeuropea, la Comisión colaborará con el Comité de Infraestructura para seleccionar las rutas más adecuadas, para iniciar la implementación. Estas rutas deberán considerarse prioritarias para los proyectos de interés común que versen sobre gestión del tráfico por carretera y apliquen la decisión del Consejo, de 29 de octubre del año 1993, sobre la red transeuropea de carreteras. La Comisión remitirá en breve al Grupo Christophersen propuestas sobre los sistemas de gestión del tráfico en la red transeuropea.

La Comisión, también en respuesta al informe del Grupo Bangemann, ha manifestado su disposición a colaborar con las asociaciones de ciudades y regiones, tales como POLIS y CORRIDOR, en el desarrollo de redes comunes para proyectos piloto, y con ERTICO (que reúne a más de 30 administraciones, empresas, operadores y usuarios) en la coordinación de la implementación de los sistemas telemáticos para el transporte por carretera. Las organizaciones de usuarios, los operadores, la industria y los representantes de las administraciones tendrán que promover, en un marco adecuado, unas actuaciones coordinadas, al tiempo que sostienen las actividades del Grupo de alto nivel sobre «la sociedad de la información». La Comisión tendrá que estudiar qué inversiones resultan necesarias para la adecuada explotación de los servicios telemáticos en la red transeuropea de carreteras, qué servicios y sistemas telemáticos se necesitan en las ciudades y cuáles son los nuevos servicios de valor añadido que exigen operadores y usuarios.

Resultará fundamental para una correcta gestión del tráfico el establecimiento de centros de información sobre el tráfico donde todavía no existen y su interconexión en redes utilizando protocolos y mensajes normalizados según se definieron en el programa de telemática. La información se difundirá a los usuarios finales a través de un Sistema RDS-TMC y, cuando proceda, a través de las comunicaciones de corta distancia (radiobalizas) o de la telefonía móvil (GSM). Es necesario facilitar la creación de organismos que se encarguen de la actualización de los mapas digitales.

Al mismo tiempo, será necesario fomentar la inversión privada en servicios y sistemas telemáticos para el transporte: sistemas de gestión de flotas, vigilancia de vehículos, consejos sobre rutas, información para el viajero y cobro electrónico de tasas, que puedan contribuir a atraer a los operadores privados y ofrecer a los viajeros servicios de valor añadido.

Debería estudiarse la posibilidad de instalar una red transeuropea de telecomunicación para la vigilancia del transporte de mercancías peligrosas. Sin embargo, por el momento, es preciso armonizar los reglamentos y procedimientos necesarios antes de buscar soluciones técnicas.

La Comisión está trabajando también en la ampliación de la actual Directiva sobre permisos de conducción para incluir la posibilidad de conceder un permiso en forma de tarjeta de crédito, con la posible utilización también de la tecnología de tarjetas inteligentes, en una propuesta de reglamento para la introducción de un tacógrafo digital, y, en colaboración con Austria, en un sistema que hará posible el adeudo electrónico de ecopuntos en las carreteras austriacas. Las instalaciones deben iniciarse antes del año 1997.

Ferrocarril

En abril del año 1994, la Comisión presentó una propuesta de Directiva sobre la interoperabilidad de la red europea de trenes de alta velocidad. Dicha Directiva contiene disposiciones sobre herramientas y servicios telemáticos de control y gobierno, y de intercambio de tráfico a lo largo de los enlaces ferroviarios que deben implantarse en la red transeuropea de ferrocarriles. Cualquier proyecto que contribuya a la consecución de las metas de esta Directiva puede considerarse proyecto de interés común con arreglo a las propuestas de orientaciones para el desarrollo de la red transeuropea de transportes. Además, la parte convencional de la red ferroviaria debe recibir gradualmente los equipos adecuados de manera que quede garantizada la interoperabilidad para los trenes de mercancías de larga distancia.

En relación con este objetivo, la Comisión inició en el año 1990 actividades relacionadas con el diseño, definición y desarrollo de un sistema europeo de mando y control basado en tecnologías de vanguardia. Este nuevo sistema de control de trenes es un subsistema del Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario (ERTMS) y consta de equipos situados a bordo de las locomotoras y a lo largo de los trazados ferroviarios y dotados de *hardware* y *software* avanzados. La Comisión acogería favorable-

mente cualquier iniciativa de instalación de bancos de prueba para este sistema, a la mayor brevedad posible, en ejes de tráfico intenso seleccionados dentro de las redes transeuropeas de ferrocarriles.

Este nuevo Sistema europeo de señalización será también comprobado, validado y sometido a prueba práctica a solicitud de los países vecinos de la Comunidad, por ejemplo, en la línea Viena-Budapest durante los años 1996-1997.

La Comisión propondrá la instalación de tal Sistema en las redes transeuropeas y confía en que el Grupo Christophersen lo examine.

Además, hacen falta servicios de información al viajero en línea y sistemas de reserva e información sobre mercancías para potenciar el atractivo y la competitividad de este modo de transporte.

Marítimo y en aguas interiores

La creación de Sistemas de Información y Gestión para el Tráfico de Buques (VTMIS) es una de las actividades principales incluidas en la propuesta de red transeuropea de transportes de la Comisión. Con ellos será posible disponer de unos sistemas de ayuda a la vigilancia y la orientación interconectados, lo que contribuiría a mejorar la seguridad (reducción del riesgo de colisión y encalladura) y la eficacia (reducción de las fases de espera, simplificación y mejora de los procedimientos administrativos, flujo continuo del tráfico). Además, contribuirían a evitar y controlar la contaminación del mar en situaciones de emergencia. El control portuario, elemento importante para la mejora de la seguridad en el mar y la protección del medio ambiente, quedará interconectado y ganará, por consiguiente, en eficacia.

Los sistemas de intercambio de información se encuentran en diversas fases de implementación y desarrollo en la Comunidad, y deben ser objeto de apoyo, o sobre todo para fomentar el tráfico marítimo de corta distancia. Los operadores de puertos y transporte marítimo deben tener a su disposición unos sistemas logísticos adecuados basados en la telemática que faciliten el flujo de las mercancías y la interconectabilidad. Además, la Comisión invitará al foro de industrias marítimas a presentar propuestas concretas sobre el uso de la telemática que reflejen las necesidades de los operadores económicos.

La Comisión formulará las propuestas adecuadas para garantizar la interoperabilidad de una red VTMIS transeuropea teniendo en cuenta las dis-

posiciones pertinentes de la Organización Marítima Internacional. Se está preparando una comunicación al respecto, que se espera sea examinada por el Grupo Christophersen. Siguiendo las conclusiones del Consejo del 28 de septiembre de 1994, la Comisión propondrá también una evaluación del impacto industrial y económico sobre todos los sectores industriales usuarios, incluyendo las industrias marítimas clasificadas dentro de las actividades de «la sociedad de la información» del Grupo Bangemann.

Aéreo

El control del tráfico aéreo es un servicio obligatorio e imprescindible para mantener un nivel aceptable de seguridad en el transporte aéreo. La capacidad de los sistemas que prestan este servicio constituye actualmente un factor que limita el desarrollo de una red eficaz de transporte aéreo en el marco de liberalización por el que ha optado la Comunidad Europea. Entre las medidas que habría que adoptar para mejorar el rendimiento de los sistemas de control de tráfico aéreo y hacer frente a la demanda previsible, el recurso a la telemática parece de las más prometedoras. Será necesario proseguir el desarrollo de nuevas herramientas (tales como los puestos de trabajo inteligentes para el control del tráfico aéreo, la gestión del flujo del tráfico aéreo y los sistemas de evitación de colisiones), basados fundamentalmente en aplicaciones telemáticas, e introducirlos en un entorno operativo. Se propone tal sistema dentro de las medidas tendente a la realización de «la sociedad de la información» propuestas por el Grupo Bangemann y confirmadas por el Consejo Europeo celebrado en Corfú. La Comisión propone apoyarlo en el marco de las actividades de la red transeuropea.

La Comisión ha facilitado ya la reglamentación y la normalización tendentes a garantizar la interoperabilidad y la interconexión en la Comunidad Europea con la adopción de una Directiva relativa a la definición y usos de especificaciones técnicas compatibles para la adquisición de equipos y sistemas de gestión del tráfico aéreo (Directiva 93/65/CEE). Se ha confiado un mandato a Eurocontrol y a los organismos de normalización para que colaboren al respecto. La Comisión seguirá de cerca los avances efectuados en la aplicación de la Directiva.

La Comunidad ha establecido también un marco coherente para la investigación y desarrollo tecnológico sobre la gestión del tráfico aéreo denominado Ecarda con idea de fomentar las actividades en este campo, espe-

cialmente en lo relativo a las aplicaciones telemáticas, con vistas a preparar el futuro sistema europeo de gestión del tráfico aéreo.

Intermodal

Para que el transporte combinado (modos interiores y navegación de corta distancia) pueda ser una alternativa a los servicios de transporte de mercancías por carretera hacen falta instrumentos de información y gestión que las herramientas y servicios telemáticos pueden proporcionar de forma óptima. Lo fundamental será crear una red europea coherente de información para el seguimiento de las unidades de carga (contenedores, superestructuras móviles y semirremolques); tal red debe abarcar la totalidad de Europa y la totalidad de los modos (ferrocarril, carretera, aguas interiores y navegación marítima de corta distancia) sobre la base de los resultados del programa de telemática; debe también ser accesible sin discriminaciones y a un precio razonable para cualquier empresa privada que efectúe transportes combinados. Esas Acciones Piloto en Materia de Transporte Combinado (PACT) ofrecen un buen marco para la realización de estas actividades, ya que reúne a varios operadores estatales, como ferrocarriles, empresas de transporte combinado o autoridades portuarias, en determinados ejes principales de toda Europa, pero sería necesario atribuir a las PACT un presupuesto suficiente.

La Comisión propone, que en el marco de las PACT, reciban apoyo comunitario los proyectos dedicados a la aplicación de sistemas y servicios telemáticos al transporte combinado. Esto será de aplicación a las operaciones efectuadas en terminales de trasbordo, entre operadores de transporte y expedidores, para gestión de material móvil y para seguimiento de mercancías.

De igual manera, la Comisión propondrá en un futuro próximo actividades de fomento del transporte marítimo de corta distancia que incluirán la aplicación de herramientas y servicios telemáticos.

La idea de una red ciudadana apareció en el Libro Blanco sobre *El desarrollo futuro de una política común de transportes*. Se trata de una combinación óptima de modos de transporte para servicios de traslado de pasajeros de puerta a puerta que utiliza en la mayor medida posible los servicios de transporte colectivo. Elementos esenciales de esta red ciudadana serán un sistema de información y un sistema de gestión adecuado para los operadores. En el actual programa de telemática se están demostrando varios sistemas avanzados que mejoran el transporte colec-

tivo cuya implementación podrá considerarse. Tal red de servicios constituirá una piedra angular en la implantación de la política común de transportes en el camino hacia una movilidad sostenible. Será necesario hacer especial hincapié en los servicios urbanos y en los servicios rurales en las zonas comunitarias de menor densidad de población, siempre que resulte económicamente viable. La Comisión está redactando una propuesta del plan de promoción de dicha red.

Influencia del transporte en el panorama estratégico

Para un observador español del año 1966, el panorama estratégico se presenta en dos grandes escenarios, global uno y regional otro pero estrechamente relacionados.

El escenario global aparece ante nosotros de nuevo como una contienda de intereses; superado el enfrentamiento ideológico bipolar que caracterizó a la guerra fría, nos preparamos —en opinión de ciertos intelectuales— para asistir a una confrontación de culturas. ¿Quiénes son ahora las potencias mundiales? Es indudable que Norteamérica con sus grandes medios de comunicación de masas y los «tigres» asiáticos con sus economías en crecimiento geométrico pueden ser los dos principales protagonistas; junto a ellos Europa intenta encontrar un puesto sacando partido de sus potencialidades intelectuales.

El escenario regional, se presenta como el escenario de la reconstrucción europea. Algunos autores se preguntan si la idea de Europa existe más allá de sus límites geográficos o si por el contrario la misma fuerza de pueblos europeos que han irradiado su influencia en todas las direcciones impedirá ahora la unificación. El empuje hegemónico alemán que con su reunificación ha puesto en peligro el equilibrio de la UE para salir de una crisis económica profunda, ha supuesto paradójicamente un factor de cohesión y un nuevo aliento al proyecto de Unión Política Europea más ambicioso incluso de aquel que soñaron Schuman y Monnet.

El TUE dibuja tímidamente una política exterior y de seguridad común que para muchos de sus detractores más radicales nace muerta en un pilar intergubernamental que necesita la unanimidad para la toma de decisiones y para otros es inoperante y poco efectiva por la falta de oportunidad o excesiva dilación de sus deliberaciones.

A pesar de las críticas y de la posible confusión, no podemos dejar de considerar en este panorama estratégico europeo, el nacimiento de una nueva realidad europea más allá de un mero espacio económico común con una voluntad política indudable.

En esta nueva realidad política que pretende ser la UE encontramos los rasgos de una política exterior que denotan su vocación de potencia mundial: la relación transatlántica, la ampliación (PECOS acuerdo aduanero con Turquía), la proyección hacia el Mundo Iberoamericano y las Conferencias de Bangkok y Lomé (Asia y África).

En el campo de los transportes el gran reto que se impone la UE con la unificación, es el de establecer las grandes redes transeuropeas (artículo 129.B. TUE) y armonizar la normativa para eliminar obstáculos a su desarrollo. La importancia de las aplicaciones telemáticas para mejorar el rendimiento de los transportes es un factor decisivo. La UE puede tener unas Fuerzas Armadas de la Unión —es sólo una decisión política—, pero la capacidad de transporte estratégico para proyectar esas fuerzas supondría un coste económico desproporcionado, de ahí la importancia de todas las acciones encaminadas a la optimización de los transportes europeos de cara a una posible movilización. (Gran Bretaña en el conflicto de las Malvinas), para superar la vulnerabilidad de la dependencia norteamericana.

CAPÍTULO SEGUNDO

APLICACIONES DE LA TELEMÁTICA AL TRANSPORTE POR CARRETERA

APLICACIONES DE LA TELEMÁTICA AL TRANSPORTE POR CARRETERA

Por VÍCTOR SÁNCHEZ BLANCO

Introducción

En todo el mundo occidental, el transporte por carretera experimentó una fuerte expansión a partir de la Segunda Guerra Mundial. Esta expansión fue debida sobre todo al crecimiento del parque de coches privados, pero también los transportes públicos por carretera registraron un aumento de su actividad en detrimento de otros modos como el ferrocarril. El rápido crecimiento del transporte por carretera produjo ya a partir del año 1950, serios problemas por falta de capacidad en las infraestructuras existentes, que obligaron a la realización de grandes inversiones en las redes de carreteras para hacer frente a una demanda creciente.

La mejora de las infraestructuras produjo a su vez una mayor atracción hacia la carretera, y con ello un nuevo incremento en la demanda, por lo que seguía existiendo una falta de adecuación entre la oferta y la demanda en la red de carreteras.

Los principales problemas que planteó el crecimiento del transporte por carretera fueron:

- La congestión de la circulación, especialmente en áreas urbanas, en las que las posibilidades de aumentar la capacidad de las redes son siempre reducidas y muy costosas, y donde se producen fuertes concentraciones de la demanda.

- Los accidentes de tráfico cuyo número se incrementó al crecer el volumen de circulación, mientras su gravedad aumentó como consecuencia de la mayor velocidad de los vehículos.
- La disminución de la demanda en otros modos, como los transportes públicos urbanos o el ferrocarril, lo que ha dado lugar a que en estos modos exista un exceso de capacidad, mientras que en la carretera se registran problemas de congestión.
- Los efectos sobre el medio ambiente, tanto en áreas urbanas como en zonas rurales, que generalmente no pueden reducirse con actuaciones sobre las infraestructuras.

La dificultad de resolver estos problemas con nuevas inversiones en infraestructuras, que a veces parecían agravar los problemas, más que resolverlos, hizo que ya a partir del año 1960, se buscara la solución a estos problemas mediante la aplicación de medidas de regulación del tráfico y de control de la circulación, que permitieran aumentar la capacidad y mejorar la seguridad de las redes de carreteras existentes, evitando las inversiones en nuevas carreteras. Para ello, se trató de aprovechar los avances que en aquellos años experimentó la técnica en la electrónica y las telecomunicaciones. Así hacia el año 1970 se fueron desarrollando nuevos sistemas de control y regulación, de los que, entre otros, pueden citarse:

- Sistemas de control de tráfico urbano. Los reguladores electrónicos desplazaron a los electromecánicos en el control de semáforos, lo que permitió el empleo de estrategias de control más eficaces. Desde el año 1970, la utilización de los ordenadores permitió el desarrollo de sistemas de control centralizado del tráfico en grandes ciudades.
- Sistemas para detección de incidentes en autopistas. Se desarrollaron sistemas que permitían señalar de antemano la presencia de situaciones anómalas de circulación, como congestiones, accidentes, aparición de niebla o hielo, etc. enviando la información a un centro de control, en el que se tomaban las medidas necesarias que se comunicaban a los conductores mediante señales con mensajes variables.
- Sistemas de control de marcha de autobuses en áreas urbanas que, cuando las condiciones del tráfico causaban el empeoramiento de las frecuencias, permitían a los encargados de la explotación tomar medidas para mantener la calidad del servicio.

Además, también a partir del año 1960, se iniciaron un conjunto de investigaciones teóricas que buscaban la optimización del uso de las infraestructuras. Algunas de ellas se materializaron en métodos y programas que se utilizaron en los sistemas de control de tráfico que se mencionan ante-

riormente. Otras líneas de investigación, en cambio, se mantuvieron en el ámbito de la teoría, bien porque las tecnologías disponibles no permitían resolver las dificultades encontradas, bien porque su aplicación presentaba problemas de tipo político que la hacían inviable. Por ejemplo, se estudió (incluso se hicieron algunos experimentos) la carretera automática, en la que el conductor se limitaría a una labor de vigilancia, ya que serían equipos instalados en los vehículos y en la carretera los que modificarían la velocidad, dirección y posición del vehículo, teniendo en cuenta la situación de otros vehículos y las características de la vía.

Otro tema estudiado desde hace tiempo ha sido el de la tarificación por el uso de las infraestructuras, mediante la cual se busca optimizar la utilización de las redes, haciendo que los conductores tengan que hacer frente al coste marginal de su viaje. Como en vías con tráfico intenso, el coste marginal es superior al coste medio, sería necesario cargar a los vehículos que circulen por ellas, una tasa suplementaria. Esto podría hacerse colocando unos contadores en los vehículos que se activaran al entrar en vías congestionadas. Evidentemente, la falta de aceptación de estas medidas por los conductores resultaba un impedimento mucho más serio que las dificultades técnicas.

Hay que tener en cuenta que la gran ventaja del transporte por carretera para sus usuarios, es la discrecionalidad en la elección del viaje: origen, destino, momento, ruta, velocidad, etc. El problema que plantean todas las medidas de control de la circulación, es el de compatibilizar esa discrecionalidad de los usuarios con la necesidad de introducir algunas limitaciones para aumentar la eficacia del sistema total.

A partir del año 1980, se hizo evidente que los nuevos microprocesadores, y los desarrollos en las telecomunicaciones ponían la resolución de los problemas técnicos al alcance de la mano y en un plazo no muy largo. Pero también era patente que el desarrollo de aplicaciones de estas técnicas en el transporte por carretera debía evitar algunas dificultades que se habían presentado en el desarrollo de los sistemas creados en los años sesenta y setenta, así como en otros campos de aplicación.

Muchos de los sistemas anteriores se habían diseñado «a la medida», lo que daba lugar a problemas de incompatibilidad entre sistemas. Por ejemplo, un sistema de control del tráfico urbano, no podía intercambiar información con otro que controlaba una autopista de acceso a la ciudad. La ampliación o mejora de un sistema de control exigía muchas veces la construcción de uno nuevo, porque los aparatos antiguos eran incompati-

bles con los más modernos. Como se pretendía considerar el sistema de transporte por carretera como el sistema único que es en realidad, se hacía evidente la necesidad de conseguir una normalización de todos los elementos de control y regulación, que asegurara la compatibilidad entre todos ellos.

Había que tener en cuenta la necesidad de coordinar el desarrollo de los equipos a colocar sobre los vehículos con el de los equipos propios de la infraestructura viaria. Por otra parte, resultaba imprescindible que al mismo tiempo que se estudiaban y resolvían los problemas técnicos, se abordaran y resolvieran todos los problemas de tipo político, económico, administrativo, etc., por que de otra forma los desarrollos técnicos resultarían inaplicables. Por consiguiente la aplicación de los avances de la informática y las telecomunicaciones, requería la planificación de un conjunto de trabajos de Investigación y Desarrollo (I+D), en la que intervinieran todas las entidades interesadas: administraciones, fabricantes de equipo, centros de investigación, etc.

Los Programas de I+D en la telemática aplicada a la carretera

La necesidad de conseguir una coordinación en los Programas de I+D en el campo de la telemática aplicada al transporte por carretera, fue aún más apremiante en el caso de la Unión Europea (UE), puesto que a las razones señaladas anteriormente se unían la política del mercado único y el deseo de conseguir una red europea de grandes ejes viarios que presentaran a los usuarios unas características uniformes en todo el territorio de la Unión. Por ello no es de extrañar que desde el año 1984 la UE impulsara una serie de Programas de I+D de tecnologías avanzadas en el transporte por carretera. Los primeros programas se encuadraron dentro de la Agencia Europea para la Coordinación de la Investigación (EUREKA) dentro del II Programa-Marco.

Entre los Programas iniciados en ese marco se pueden destacar el Programa para un Sistema Europeo de Tráfico con Mayor Eficiencia y Seguridad (PROMETHEUS) que está enfocado hacia los vehículos, y CARMINAT que trata de desarrollar sistemas de información dentro de los vehículos. Los trabajos dedicados al desarrollo de sistemas en las infraestructuras se agruparon en un Programa de la propia UE que se denominó Infraestructura de Carreteras. Dedicada a la Mejora de la Seguridad de los Vehículos en Europa (DRIVE), y que se puso en marcha en el año 1988, con un plazo inicial de tres años, en el que se desarrollaron más de 70 proyectos.

En el año 1992, dentro del III Programa-Marco, se inició un nuevo Programa de I+D de la UE, el Programa Sistemas Telemáticos de Interés General (STIG), que estaba orientado al desarrollo y difusión de aplicaciones de la informática y las telecomunicaciones en distintos campos como administración pública, sanidad, enseñanza, áreas rurales y transporte. Dentro del área del transporte en el Programa STIG (que recibía la tercera parte del presupuesto total de Programa), se incluían todos los temas que anteriormente se habían incluido en el Programa DRIVE. Por tanto a partir del año 1993, el Programa DRIVE se continuó en los III y IV Programas-Marco en el área Telemática Avanzada para los Transportes (ATT), dentro del Programa STIG.

Los objetivos iniciales de programa era muy amplios:

- Mejorar la seguridad vial.
- Maximizar la eficiencia del transporte por carretera.
- Mejorar el medio ambiente con la aplicación de la tecnología más avanzada de la telemática.

Como objetivos más específicos en los últimos programas se indican, entre otros:

- Preparar resultados que ayuden a los decisores en la administración y las empresas.
- Establecer especificaciones y normas comunes.
- Promover entre los usuarios la confianza en la nueva tecnología.
- Ayudar al desarrollo de procedimientos administrativos, legales y financieros que permitan la adopción de la nueva tecnología.
- Asegurar la operación conjunta de diferentes equipos, y desarrollar la intercomunicación entre los diversos modos de transporte.
- Promover la transferencia de resultados.

Actualmente, se potencian especialmente los proyectos piloto, basados en los resultados obtenidos en anteriores fases del programa, además de continuar estudiando las tecnologías nuevas que puedan ser de aplicación en el transporte.

Programas similares existen en Japón y Estados Unidos. En Japón, donde los problemas de congestión son particularmente agudos, se iniciaron en el año 1984 los primeros ensayos para el desarrollo de sistemas de información y comunicación vehículo-carretera, y en el año 1991 se inició el Sistema VICS, que utiliza diversas técnicas como las de ubicación de vehículos, los mapas digitales y distintos sistemas de telecomunicación como emisiones de frecuencia modulada o radiobalizas.

En Estados Unidos se creó en el año 1990 Sistemas Inteligentes Vehículo-Carretera en América (IVHS) organización en la que participan administraciones públicas y organismos privados y que dirige y apoya proyectos de aplicación de la informática y las comunicaciones al control del tráfico por carretera. Además otros organismos públicos y privados desarrollan sus propios proyectos de investigación en este campo.

Los objetivos de la telemática aplicada a las carreteras

Como se ha mencionado anteriormente, las principales finalidades de los actuales proyectos de aplicación de la telemática al transporte por carretera son la mejora de la seguridad vial, la eliminación de congestiones y el aumento de la eficacia del sistema.

Para eliminar la congestión se trata de mejorar los métodos de regulación y control de la circulación haciéndolos dinámicos, de forma que respondan inmediatamente a los cambios que ocurran en el tráfico. Para ello es necesario que los encargados del control dispongan de una información permanentemente actualizada del estado de la carretera. Esta información hay que obtenerla directamente en la red viaria y transmitirla al centro de control. Este debe contar con los medios necesarios para procesarla, realizar previsiones sobre la evolución más probable de la situación, y seleccionar las medidas que permitan optimizar el funcionamiento del tráfico. Estas medidas deben darse a conocer a los conductores y vigilar su cumplimiento.

Este procedimiento, que sería una mejora de los que se emplean actualmente en zonas urbanas, supone que la demanda es un dato fijo sobre el que no se puede actuar. Pero sería posible modificar las decisiones de los conductores suministrándoles información sobre el estado de la circulación, y señalándoles las mejores alternativas para realizar el viaje. Esta información podría prepararse en el centro de control con los datos recibidos, y se haría llegar a los usuarios por un método de difusión fácilmente accesible.

Hoy día parece posible desarrollar sistemas de este tipo a corto plazo. La posibilidad de actuar sobre la demanda sería mucho mayor si pudiera imponerse una tasa de circulación que sería más elevada en las vías congestionadas, lo que actualmente parece factible técnicamente, pero los usuarios solo lo aceptan en condiciones especiales. A más largo plazo, se podría conseguir aumentar la capacidad de la red, si se llegase

a la conducción automática de los vehículos, sin intervención de los conductores.

La seguridad de la circulación mejora con el aumento de información que reciba anticipadamente el conductor sobre las condiciones de la carretera y la circulación. Por ello, el suministro de información sobre incidentes y congestiones, no sólo reducirá el efecto de la congestión, sino que mejorara la seguridad. Un buen número de accidentes se podrían evitar si el conductor recibiera un aviso sobre su posición o velocidad (espacio intravehicular, proximidad al borde de la calzada, etc.). Esto podría remediarse con sistemas en los vehículos que detectaran su posición relativa a la carretera y al resto de los vehículos, incluso en condiciones adversas por falta de visibilidad, e informaran al conductor si la situación fuera comprometida. Incluso podría llegarse a una maniobra automática sin intervención del conductor en una situación peligrosa.

Al disminuir el efecto de la congestión, se consigue también reducir los efectos perjudiciales de la circulación sobre el ambiente, especialmente si entre las informaciones que recibe el centro de control se incluyen también datos sobre la contaminación o el ruido. Estos datos intervendrían en la selección de las medidas de regulación y en la generación de alternativas recomendadas a los usuarios.

La disminución de congestiones y la mejora de la seguridad producirá un aumento de la eficacia del sistema. Esta eficacia puede aumentar más si se optimizan los sistemas de explotación de los transportes públicos, tanto de mercancías como de viajeros. En el transporte de mercancías, los empresarios necesitan conocer continuamente la posición de los vehículos para poder gestionar las flotas. Los conductores necesitan medios de comunicación rápida, tanto con los empresarios como otros organismos (autoridades de transporte, aduanas, etc.), para facilitar toda la labor administrativa.

Para conocer en todo momento el estado del vehículo y la carga, se precisa que el vehículo vaya dotado de elementos de medida que registren y archiven esta información para su uso por el conductor, la empresa, y las autoridades encargadas de la vigilancia del tráfico y el transporte. En el caso del transporte de viajeros, especialmente en zonas urbanas, junto a necesidades similares al transporte de mercancías, hay que tener en cuenta la necesidad de coordinar el funcionamiento del transporte público con la circulación en la red viaria, de modo que pueda ser una alternativa a ofrecer a los usuarios para disminuir la demanda de circulación de vehículos privados.

Los campos de aplicación de la telemática al transporte por carretera

Los actuales programas de aplicación de la telemática al transporte por carretera, tanto en vías de realización como en proyectos de investigación, pueden agruparse en cuatro grandes campos de aplicación:

- Sistemas de gestión de la circulación vial y de la demanda de tráfico.
- Sistemas de información al usuario durante el viaje o antes de comenzarlo.
- Sistemas de explotación de flotas de vehículos de transporte de viajeros y mercancías.
- Sistemas de ayuda al conductor en el control del vehículo.

Esta agrupación no puede hacer olvidar que existen muchos proyectos que afectan a los cuatro grupos mencionados, entre los que evidentemente existen múltiples relaciones. De forma aproximada, puede decirse que el grado actual de desarrollo de los proyectos coincide con el orden en que se han relacionado los grupos: existen sistemas del primer grupo en funcionamiento, mientras que los del último grupo son aún objeto de investigación.

Sistemas de gestión de circulación

Actualmente, casi todas las grandes ciudades tienen un sistema de control centralizado de tráfico, más o menos sofisticado, y en grandes áreas metropolitanas es frecuente la utilización de sistemas de control en las autopistas de acceso al área. Los proyectos actualmente en desarrollo tratan de mejorar el funcionamiento de estos sistemas, haciéndolos más sensibles a las modificaciones de la demanda y más rápidos y seguros en su respuesta, y consiguiendo una mayor coordinación con otros sistemas como el transporte público o los aparcamientos urbanos.

La estructura de los sistemas futuros de gestión será similar a la de los actuales, que puede resumirse como sigue:

- Unos detectores que obtienen información sobre las características de la circulación.
- Un centro de control que procesa la información recogida por los detectores y elabora un programa de medidas a aplicar.
- Un sistema de comunicación a los conductores tales como los semáforos o las señales con mensajes variables.

— Un sistema de transmisión de información de los detectores al centro de control y de éste a las señales y semáforos.

Los desarrollos tecnológicos hacen posible pensar en objetivos mucho más ambiciosos que los desarrollados a mediados de los años ochenta. Los sistemas futuros serán dinámicos, trabajando en tiempo real y anticipando el desarrollo de las situaciones, para lo que necesitarán detectar los incidentes de tráfico desde su origen, y no cuando ya hayan dado lugar a una congestión. El sistema deberá ocuparse de toda la red de un área amplia, y deberá estar coordinado con los sistemas que controlan redes colindantes. Las medidas que haya de tomar el sistema no pueden limitarse a las referentes a la circulación, sino que tienen que ampliarse incluyendo, por ejemplo, la apertura o cierre de carriles especiales para vehículos de alta ocupación, o el reforzamiento de los servicios de transporte público. En un futuro más lejano, (aunque ya ha habido más de un ensayo), estas medidas se complementarían con la introducción de una tasa por uso de las infraestructuras, que aumentaría en las vías congestionadas.

Será necesario aumentar el volumen de información recogido por los detectores, lo que obligará a desarrollar nuevos tipos de detectores. Los detectores actuales que registran pasos de vehículos, de los que se deduce la intensidad y velocidad del tráfico, se pueden complementar con sistemas de vídeo que mediante el análisis de las imágenes pueden deducir no sólo intensidades y velocidades, sino también el tipo y otras características del vehículo. Ya existen sistemas que permiten la lectura de las matrículas de los vehículos, con bastante precisión, lo que permite una completa identificación de los vehículos. Con este tipo de información se puede llegar a conocer no sólo el número de vehículos que circulan por cada tramo de una red, sino también estimar sus orígenes y destinos. La completa identificación de los vehículos es necesaria si se quiere aplicar una tasa o peaje, sin necesidad de detenerlos. Mediante el análisis por ordenador de las imágenes obtenidas por cámaras de vídeo, se puede detectar incidentes como vehículos detenidos en la calzada o el arcén.

La necesidad de mantener el medio ambiente hace necesario que se instalen detectores que midan la contaminación atmosférica o el nivel de ruido, y la información recogida se envíe al centro de control. Complementado la información recogida por los detectores fijos, se utilizará la obtenida mediante vehículos dotados de sistemas de medida de distintas variables, que transmitirán la información recogida al centro de control.

La tecnología necesaria para desarrollar todos estos detectores existe ya, o está ya a punto de lograrse. Tampoco existe ningún problema para la transmisión de la información recogida al centro de control, puesto que los sistemas de transmisión actuales tienen capacidad suficiente, y a muy corto plazo esa capacidad aumentará sustancialmente. Los problemas se presentarán al procesar todo el volumen de información recogida en el breve plazo que será necesario para poder hacer funcionar el sistema en tiempo real.

Los modelos y programas empleados en las instalaciones actuales de control de tráfico no serían suficientes para procesar la información necesaria y optimizar de forma dinámica el funcionamiento del sistema. Por ello se están desarrollando nuevos sistemas de previsión de tráfico para poder anticipar el estado de la circulación. Estos sistemas se basan en modelos de simulación del tráfico, que tienen que ser más complejos que los utilizados hasta la fecha. Los modelos actuales simulan la evolución de la circulación a partir de las características actuales de la misma, pero sin tener en cuenta posibles modificaciones en el comportamiento de los conductores, que pueden modificar su ruta, por lo que se están desarrollando modelos de asignación dinámica del tráfico a la red, para tener en cuenta estos efectos.

Una vez realizado el análisis de la situación, es necesario adoptar una serie de medidas para controlarlas. Mientras el posible número de medidas era pequeño (cambiar o mantener las luces de los semáforos, por ejemplo) el proceso de decisión era relativamente sencillo. Pero en los futuros sistemas, habrá que elegir entre varios tipos de medidas muy diversas (apertura de carriles para vehículos de alta ocupación, cierre de accesos, aumento de transporte público, etc.), persiguiendo además múltiples objetivos (aumento de la velocidad de circulación, disminución de la contaminación, descenso del volumen de tráfico en ciertas zonas, etc.), por lo que el proceso de decisión será muy complicado, y sin embargo, hay que adoptar las decisiones en un plazo breve. Por ello se están desarrollando sistemas expertos, utilizando los métodos de la inteligencia artificial para la toma de decisiones, como el Sistema TRYS desarrollado en España, que la Dirección General de Tráfico está ensayando en Madrid.

Parte de las medidas adoptadas se comunicarán a los conductores mediante las señales de mensaje variable, que se emplean actualmente, y que están siendo objeto de continuos perfeccionamientos. Pero a no muy largo plazo, el desarrollo de los sistemas de información al conductor, que

se comentarán más adelante, permitirá comunicarse de manera más directa con el conductor, en su propio vehículo, por sistemas de audio o vídeo. Será necesario estudiar cual es la forma más efectiva de comunicación y cual es la respuesta del conductor a las órdenes y consejos recibidos.

Los sistemas de control de la circulación estarán coordinados con los de emergencia, de forma que en caso de accidente se dé aviso automáticamente a los servicios de ambulancias, bomberos, etc., y al mismo tiempo se les facilite el paso. Igualmente el sistema suministrará información a la policía detectando infracciones e incluso identificando al infractor.

Sistemas de información a los usuarios

Estos sistemas formarán parte, de una forma u otra, de la mayor parte de las aplicaciones de la telemática al transporte por carretera. Su objetivo será el de suministrar información al usuario del transporte por carretera, tanto en su domicilio antes de iniciar el viaje, como en el propio vehículo durante el viaje. Son los sistemas de información en el vehículo, los que tienen un mayor interés.

Los sistemas que actualmente se están desarrollando tratan de suministrar al conductor información sobre el estado de la carretera y sobre las condiciones de la circulación. Asimismo se trata de poder dar al conductor recomendaciones sobre la ruta a seguir, indicándole las alternativas más seguras para llegar a su destino y sobre la velocidad más adecuada. El sistema podrá funcionar como una especie de «páginas amarillas» donde el conductor pueda encontrar información sobre la situación de las estaciones de servicio o los restaurantes más próximos, sobre los estacionamientos más próximos a su destino, sobre el coste de los peajes de diferentes itinerarios, etc.

Para que el sistema funcione es necesario establecer un canal de comunicación de doble sentido entre el vehículo y el centro de información por el que el conductor pueda pedir y recibir la información necesaria. El centro de información tendrá unas bases de datos con la información necesaria. El mantenimiento de estas bases de datos con información constantemente actualizada se conseguirá procesando la información sobre la circulación que se reciba en los centros de gestión del tráfico, con los que los sistemas de información estarán muy relacionados. Se están desarrollando programas para el tratamiento de la información recibida y para la preparación de los mensajes a enviar a los conductores. Estos mensajes

tendrán que tener en cuenta las necesidades de los demandantes de la información, ya que estos pueden ser muy diversos: conductores de coches, conductores de vehículos de transporte de mercancías, usuarios en su domicilio, etc. Por ello los programas de elaboración de mensajes tienen que ser muy flexibles para adaptarse a las características de la demanda.

Existen varias soluciones para el sistema de comunicación entre los vehículos y los centros de información. El principal problema actualmente es el de escoger el sistema más adecuado y desarrollar una normalización, que impida la utilización de múltiples sistemas incompatibles entre sí. Los Programas de I+D de la UE tratan de conseguir la compatibilidad en toda Europa. Los sistemas que se están ensayando incluyen: Sistemas de datos por radio (RDS-TMC) enviando información codificada sobre la circulación utilizando las ondas de frecuencia modulada; la telefonía celular utilizando la capacidad de los sistemas de telefonía móvil; la utilización de balizas emisoras junto a la calzada que transmiten en infrarrojos o microondas; etc.

Quizá los mayores problemas a resolver sean los referentes a la presentación de la información al conductor. Esta información puede presentarse al conductor como mensajes en audio o vídeo. Los mensajes acústicos son poco adecuados para transmitir informaciones detalladas sobre rutas, o la situación de determinados puntos, además de las dificultades idiomáticas tan importantes en Europa. La presentación visual de la información permite un mayor detalle y puede ser más fácilmente comprensible, por ejemplo: utilizando mapas digitales que indiquen la ruta a seguir y las condiciones de tráfico; mediante el empleo de flechas direccionales para orientar al conductor en las intersecciones; repitiendo las señales de tráfico que afecten al tramo que se recorre y que el conductor puede haber olvidado, etc. Pero es necesario presentar esta información de forma que el conductor pueda recibirla sin dejar de percibir la calzada. Una posible solución será la proyección de las imágenes sobre la parte superior del parabrisas.

Los sistemas de información al conductor se potenciarán con la utilización de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) en los vehículos, que permitirán dar a conocer al centro de información la posición exacta del vehículo, con lo que podrá dirigir a un vehículo extraviado hacia la ruta deseada.

Para desarrollar estos sistemas será necesario conocer mejor cuales son las necesidades de información de los usuarios, que pueden ser muy distintas según los casos. Por ejemplo, en un viaje de casa al trabajo, el conductor conoce perfectamente las rutas, pero necesita saber el estado de la circulación, o las posibilidades de encontrar aparcamiento, mientras que en un viaje turístico necesitará información sobre la situación de hoteles o estaciones de servicio. Será necesario además conocer la respuesta de los conductores a la información suministrada, especialmente cuando se le den recomendaciones sobre la ruta a seguir o la velocidad que debe llevar.

Tan importantes como los aspectos técnicos serán los aspectos de organización, financieros o de difusión de los servicios. Será necesario coordinar a distintas instituciones para mantener actualizada la información, ya que si los usuarios no confiaran en la información suministrada el sistema perdería su razón de ser.

Sistemas de explotación de vehículos de transporte

Para mejorar la explotación de los servicios de transporte, las empresas necesitan conocer la situación de los vehículos de su flota con la mayor precisión posible. Para ello se han desarrollado sistemas que permiten la comunicación entre el vehículo y el centro de control de la empresa. Estos sistemas que hasta ahora han sido relativamente sencillos, en el futuro se encargarán de realizar un mayor número de funciones, tales como la preparación y transmisión de documentos administrativos, liberando al conductor del «papeleo», o el control del estado del vehículo y la carga.

Cada vehículo iría dotado de un «ordenador a bordo» entre cuyas funciones estarían las siguientes:

- Determinación continua de la situación del vehículo.
- Programación de rutas y horarios, corrigiéndolos de acuerdo con las condiciones de la circulación.
- Control del funcionamiento del vehículo, del estado de la carga y del estado del conductor.
- Aviso al conductor de anomalías detectadas en el vehículo o en la carga.
- Suministro de información al conductor sobre el estado de la carretera y de la circulación, ruta a seguir, etc.
- Comunicación bidireccional con el centro de explotación enviándole información sobre el viaje, y recibiendo órdenes para modificar la ruta o preparar un nuevo viaje.

- Preparación de la documentación que se precise en pasos fronterizos, estaciones multimodales, destino de la carga, etc.
- Preparación de informes de control que permitan a la policía de tráfico comprobar el cumplimiento de la reglamentación de tráfico y transporte.
- Petición de auxilio en caso de avería o accidente, dando información sobre medidas a adoptar en caso de transporte de mercancías peligrosas.

Actualmente ya existen los sistemas necesarios para controlar el funcionamiento del vehículo y el estado de la carga. Lo que se trata es de integrar la información recogida por diferentes sensores y aparatos de medida, de forma que se obtenga un diagnóstico de la situación y se puedan detectar posibles averías antes de que se produzcan. Será conveniente añadir algún medio para detectar cambios en la atención y capacidad de reacción del conductor para señalar la aparición de situaciones de fatiga o somnolencia. En los vehículos articulados se pueden instalar detectores que adviertan de movimientos peligrosos en el semirremolque para evitar accidentes por pérdida de control. La presentación de la información al conductor plantea los mismos problemas que se vieron en el apartado anterior, agravados porque el volumen de información a manejar es mayor.

El vehículo tiene que tener capacidad de comunicación con centros de información de tráfico para pedir y recibir el mismo tipo de información que otros vehículos como se vio en el apartado anterior. Además tiene que comunicarse con el centro de explotación de su empresa, y con el expedidor y destinatario de la carga transportada, que precisarán conocer la situación del envío. Para facilitar el paso de las mercancías por aduanas, puertos, etc., será necesario enviar los documentos de porte y otra información empleando sistemas de Intercambio Electrónico de Datos.(EDI), agilizando todos los trámites burocráticos. Para ello es necesario un esfuerzo de normalización tanto de la documentación como de su codificación y transmisión. Igualmente el paso de los vehículos por aduanas, peajes de autopistas y otros puntos de control se agiliza mediante sistemas de identificación automática sin detener al vehículo.

Sistemas similares se emplearían en los transportes de viajeros por carretera, pero las características de estos servicios hacen necesario emplear algunos sistemas especiales, especialmente en servicios urbanos o suburbanos. Actualmente existen sistemas que permiten el control de los autobuses desde un centro de control, en el que se conoce constantemente la

posición de los autobuses. Esto permite una mejor gestión de la explotación. Actualmente se desarrollan métodos y programas para gestión de la explotación que utilizan cada vez un mayor volumen de información, que la telemática permite conseguir.

En los autobuses, el cobro del billete supone un inconveniente que suele dar lugar a dificultades en el embarque de los pasajeros. Aunque la operación se ha ido automatizando en los últimos tiempos, muchas veces ha obligado a emplear sistemas tarifarios poco flexibles. Se están desarrollando sistemas que permiten el empleo de sistemas más flexibles, y además coordinados con los de otros modos de transporte o de estacionamientos. Estos sistemas permiten además obtener información sobre los orígenes y destinos de los viajes realizados, que puede ser utilizada para la planificación de los servicios.

En los transportes de viajeros un aspecto muy importante es el de la información al viajero, tanto en el propio vehículo como en las paradas y estaciones. La información en el vehículo incluye la situación actual del vehículo y las horas de llegada previstas a próximas paradas, las combinaciones con otros servicios, etc. En las paradas el viajero necesita conocer la hora prevista de llegada de los próximos autobuses y sus itinerarios, para decidir el autobús que más le conviene. Esta información se obtiene en el centro de control, al conocer en todo momento la situación de los autobuses, y se están ensayando medios para dársela a conocer a los usuarios de la mejor manera.

Los servicios regulares de autobuses no satisfacen plenamente las necesidades de algunos usuarios: zonas de baja densidad de población, personas con discapacidades, etc. Para satisfacerlas se han utilizado sistemas de autobuses a la demanda, en los que los autobuses (generalmente de tamaño pequeño) eligen su itinerario y horario en función de las peticiones que se reciben. Los ensayos realizados hasta la fecha se han hecho con sistemas pequeños, debido a las dificultades que suponía el empleo de proyectos con gran número de usuarios. Pero los avances de la telemática hacen posible el desarrollo de sistemas más complicados lo que permitirá la generalización de este tipo de servicios.

Ayudas para la conducción de los vehículos

La mayor parte de los accidentes se deben a errores cometidos en el proceso de conducción, por ejemplo al estimar equivocadamente la velocidad y la distancia de otro vehículo. Por ello es razonable pensar que si hubiera

un sistema que advirtiera al conductor sobre un posible riesgo (por ejemplo, la colisión con otro vehículo) a tiempo para evitarlo, se reduciría apreciablemente el número de accidentes. Además, al estar más protegidos contra los accidentes, los conductores podrían emplear mayores velocidades, o menores separaciones, aumentando la capacidad de las carreteras. En el límite se llegaría a la conducción automática, en la que el conductor se limitaría a vigilar el funcionamiento del sistema. Aunque el total desarrollo de estos sistemas no se producirá a corto plazo, existen diversos programas de investigación en marcha, y se conseguirán resultados que se irán introduciendo en futuros vehículos.

El sistema funcionaría como una especie de «copiloto» que iría registrando las maniobras del conductor, la posición de otros vehículos y de los márgenes de la carretera y realizando previsiones de la trayectoria del vehículo, y avisando al conductor cuando esa trayectoria resulte peligrosa, indicándole incluso la maniobra más conveniente. En condiciones de mala visibilidad, los medios de detección de obstáculos aumentarían el campo visual del conductor. Si la trayectoria del vehículo resultara muy peligrosa, el propio sistema podría aplicar medidas correctoras, y accionar medidas de protección como *airbags*.

En la carretera automática, se formarían grupos de vehículos que circularían juntos a elevada velocidad con pequeñas separaciones entre ellos y prácticamente sin intervención de los conductores. Esta podría ser una solución a utilizar en cortos tramos congestionados, para aumentar su capacidad sin necesidad de ampliar la infraestructura. Pero resulta difícil saber cual sería la aceptación de los conductores, y plantea una serie de cuestiones sobre el nivel de fiabilidad que sería necesario, y las responsabilidades en el caso de que se produjera un fallo, lo que es siempre posible.

Desde hace más de 30 años se han realizado entrenamiento en pistas de ensayo, pero en el año 1997 se espera realizar en San Diego un ensayo en condiciones reales en una autopista, utilizando una calzada de sentido reversible, empezando por un sistema sólo parcialmente automático. Quedan aún muchos temas poco aclarados, que necesitarán más investigaciones. En definitiva se tratará de ver cuál es el reparto óptimo de responsabilidades entre hombre y máquina, que evidentemente no será el mismo para todos los conductores. Por ello, aunque de los ensayos sobre la carretera automática surgirán aplicaciones aplicables a corto plazo (ayudas al conductor en maniobras como el adelantamiento o la incorporación

a una autopista, mejora de la visibilidad nocturna, etc.), la automatización de la conducción parece una aplicación de la telemática más futurista que las descritas anteriormente.

Condicionantes para el empleo de la telemática en las carreteras

La utilización de la telemática en el transporte por carretera exigirá unas fuertes inversiones tanto en vehículos como en las carreteras. Estas inversiones las tendrán que realizar distintas entidades: fabricantes de vehículos, empresas de transporte, administraciones encargadas de la explotación de las redes de carretera, y los propios usuarios del transporte. Para que estas inversiones se realicen será necesario establecer previamente unas condiciones que aseguren que se eliminarán todas las dificultades que puedan impedir el aprovechamiento de estas inversiones.

En primer lugar hay que asegurar la compatibilidad de los equipos utilizados. Si los equipos utilizados difieren de unas zonas a otras, las instalaciones telemáticas constituirán una barrera más a añadir a las que ya existen en los transportes internacionales. Además, la falta de normalización reducirá el tamaño del mercado para los diferentes aparatos y sistemas, que como consecuencia se encarecerán. Por ello, es necesario una normalización basada en una estructura unificada de los sistemas, que debe ser lo suficientemente flexible para admitir tanto los subsistemas ya existentes como las nuevas tecnologías. Para elaborar estas normas será necesaria la colaboración de las entidades internacionales de normalización, para conseguir la completa aceptación de la normativa que se desarrolle.

Será necesario adaptar la legislación de carreteras y circulación para evitar que existan dificultades para aprovechar todo el potencial de las instalaciones telemáticas. Por ejemplo, no existe legislación adecuada para algunos de los elementos que formarán parte de los sistemas telemáticos, tales como pantallas de vídeo, o mapas digitales en el vehículo, que con la actual legislación no serían posibles. Otros aspectos a aclarar son los referidos a la responsabilidad civil, ya que puede ser un obstáculo a la instalación de sistemas de información al usuario si en caso de accidente, esta responsabilidad puede transferirse a los encargados del sistema. Esta dificultad es particularmente importante en los sistemas de conducción automática. Algunos de los sistemas en estudio pueden identificar a los vehículos, lo que será necesario asegurar que los datos obtenidos no se empleen para otros fines que los relacionados con la circulación.

Será necesario adaptar algunos procedimientos institucionales a las características de los sistemas telemáticos, que tienen características distintas a los que hasta ahora han utilizado los organismos encargados de la explotación de las carreteras. Esto exigirá cambiar algunos de los procedimientos habituales de proyecto, construcción y explotación de las redes de carretera para facilitar la instalación de estos sistemas. En algunos casos será preferible que se encarguen de la explotación de los sistemas telemáticos empresas privadas, para lo que será necesario una delegación de competencias por parte de las administraciones públicas.

Por parte de los fabricantes de vehículos, la aplicación de sistemas telemáticos en los vehículos representa un reforzamiento de una tendencia que comenzó hace varios años. Un 10% a un 15% del coste de los modelos de los próximos años será debido a los equipos electrónicos de control. Para los fabricantes el desarrollo de vehículos con aplicaciones telemáticas es una gran oportunidad para reanimar el mercado, porque dará lugar a una renovación de los parques para adaptarlos a las nuevas tecnologías. Por ello, es de esperar que los fabricantes estén dispuestos a hacer las inversiones necesarias.

La financiación de la construcción y mantenimiento de las instalaciones en la carretera podrán ser acometidas por el sector privado, siempre que exista la posibilidad de cobrar los servicios a los usuarios, algo que precisamente la telemática hace posible en el caso de servicios de información a los conductores. Otros servicios como los de gestión del tráfico, serán probablemente financiados por el sector público, aunque también es posible la participación privada en estos servicios.

La inversión necesaria para las instalaciones en las carreteras tampoco parece extraordinariamente elevada según algunas estimaciones realizadas, mientras que los beneficios esperados resultan ampliamente suficientes para justificarlos. En Estados Unidos se realizaron en el año 1990 unas estimaciones de costes y beneficios del Programa IVHS, suponiendo que se instalaron sistemas telemáticos en 6.000 km de autopistas y en 250 áreas metropolitanas. El coste total de instalación y mantenimiento del sistema durante 20 años sería de 30.000 millones de dólares, de los que un 15% se invertirían en I+D. Esto suponía que la inversión anual en los sistemas telemáticos representaría un 2,5% del gasto anual en carreteras de todas las administraciones de Estados Unidos. En cuanto a la inversión a realizar por los propietarios de vehículos se estimaba en unos 1.000 dólares por vehículo. Pero los beneficios estimados eran muy superiores. La

disminución de congestiones se estimaba en 25.000 millones de dólares al año, y del mismo orden era la estimación del efecto de la disminución de accidentes. En Europa, en el Programa PROMETHEUS estimaba que los sistemas de ayuda al conductor podrían reducir los accidentes en un 14% y los costes de combustible en un 12%. Aunque estas estimaciones tienen sólo un carácter indicativo, todo parece indicar que los sistemas estudiados resultarán socialmente rentables.

Conclusiones

Existe un amplio abanico de posibilidades para la aplicación de la telemática para la mejora de la circulación y el transporte en las carreteras. Estas mejoras aumentarían la capacidad de las infraestructuras existentes, con una inversión sensiblemente menor que la necesaria para construir nuevas infraestructuras. Las principales dificultades que hay que vencer no son técnicas (prácticamente todos los problemas técnicos están resueltos o en vías de solucionarse a corto plazo), sino de tipo jurídico, institucional y financiero. Pero dadas las dificultades de todo tipo (financieras, ambientales, de seguridad, etc.) que actualmente tiene la mejora de las infraestructuras con los medios habituales, parece indudable que existe la voluntad política necesaria para solucionar los problemas que presenta la aplicación de la telemática.

Bibliografía

- «Carreteras inteligentes», *Carreteras* número 7, noviembre-diciembre, 1994. Asociación Española de la Carretera.
- Control y Gestión de la Circulación Modernas (Grupo G-3) AIPCR, XIX Congreso Mundial. Montreal, 1995.
- GARY W. *Euler-Intelligent Vehicle-Highway Systems Traffic Engineering Handbook*, Institute of Transport Engineers. Prentice Hall, 1992.
- Las carreteras inteligentes, quinta sesión de trabajo, XII Congreso Mundial de IRF. Madrid, 1993.
- «Living with the car» *The Economist*, 22-28 June, 1996.
- Programas DRIVE y STIG, informes anuales de la Comisión de la Unión Europea.

CAPÍTULO TERCERO

LAS TELECOMUNICACIONES EN LA RED NACIONAL DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES (RENFE)

LAS TELECOMUNICACIONES EN LA RED NACIONAL DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES (RENFE)

Por EDUARDO FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Introducción

Antecedentes

Es necesario explicar brevemente las razones de la existencia de un servicio de telecomunicaciones en Renfe.

El primer motivo, históricamente, es la necesidad que, para la explotación ferroviaria, había unas comunicaciones muy especializadas. Las funciones que debía cumplir se resumen en:

- Comunicación de una estación a las contiguas para comunicar la salida y llegada de los trenes.
- Comunicación de cada estación con el puesto de mando.
- Actuación remota sobre las señales en la vía.
- Actuación sobre los elementos de bifurcación.
- Comunicación con las subestaciones eléctricas y, más tarde, actuación remota de las mismas.

A medida que se mejora la tecnología de gestión del ferrocarril van aumentando las necesidades de comunicación y, paralelamente, aumentan los elementos de la infraestructura ferroviaria utilizados.

Los hitos más significativos son:

- Instalación de Controles de Tráfico Centralizado (CTC).
- Automatización del manejo de elementos.
- Conexión con elementos móviles sobre la vía:

- Tren-tierra.
- Comunicaciones con las brigadas de mantenimiento, seguridad, etc.
- Utilización de la informática para toda clase de funciones de gestión.

Gran parte de estas necesidades de comunicación son altamente especializadas y no podían ser cubiertas por los servicios, más generales, de las compañías telefónicas.

Otra razón para la creación de estos servicios de telecomunicaciones fue simplemente estratégica: el ferrocarril, como servicio de importancia decisiva para el país tenía que establecer sus propias facilidades en este ámbito para no depender de la estrategia de cualquier otra entidad.

Finalmente, con la evolución de la tecnología de comunicaciones y la llegada de la fibra óptica aparece un soporte de transmisión de la máxima calidad en el que el coste más importante no es la propia fibra (muy barata) ni de los elementos accesorios sino del terreno donde va instalada.

Aparece entonces el ferrocarril como la mejor distribución territorial con una continuidad, en España de más de 1.300 km, con vías alternativas para llegar a ciudades importantes del país y con un personal de mantenimiento distribuido por toda la geografía nacional.

Coincide este momento histórico con la exigencia por la sociedad a los ferrocarriles de mejorar sus cuentas de resultados, rentabilizar sus activos, avanzar desde el servicio público hacia la competitividad, desde el usuario hacia el cliente.

La convergencia de ambos fenómenos invita, lógicamente, a los ferrocarriles a perfeccionar sus elementos de comunicaciones para mejorar sus servicios a los clientes, para mejorar su productividad, pero, además, como una vía de negocio alternativo.

La estrategia de Renfe

Es necesario dividir el estudio en varias áreas porque, bajo la palabra «telecomunicaciones» se encuentran realidades y tecnologías bien distintas:

- Red de la explotación ferroviaria.
- Tren-tierra.
- Red de telefonía.
- Infraestructura de soporte.
- Red de datos.

En aras a la utilidad del estudio no vamos a tratar la red de la explotación ferroviaria más de lo que se ha dicho ya en la introducción. Evidentemente, es una realidad de gran importancia y el origen de todo pero no tiene más utilidad que la propia explotación (no es poco, desde luego) y su descripción pormenorizada sería excesiva y no demasiado útil.

La red de radio tren-tierra queda englobada en el capítulo anterior por lo que sólo haremos una breve referencia.

Aportaremos información sobre la red de telefonía y sobre la infraestructura de forma que se tenga un conocimiento preciso sobre la dimensión y las posibilidades de estos servicios dentro de Renfe.

Nos centraremos finalmente en la «red de datos» como el elemento primordial en este momento, con una modernización y transformación más importante, con una posible utilización por entidades —estatales o privadas— distintos del ferrocarril y ya desde este momento. Hablaremos algo, también, sobre la interconexión de esta red de datos a las de otros once ferrocarriles europeos (red Hermes). Por último hablaremos de la evolución en marcha de esta red de datos hacia las tecnologías más modernas.

Toda esta infraestructura de alto nivel lleva a Renfe a disponer de la segunda red de comunicaciones de España (después de la de Telefónica) y la de mayores posibilidades de crecimiento en términos de inversión por kilómetro, disponibilidad, seguridad, etc.

Como dato general, antes de centrarnos en los capítulos anunciados, podemos decir que las personas dedicadas a mantenimiento de comunicaciones superan las setecientas. La jefatura correspondiente está ubicada en la Unidad de Negocio de Mantenimiento de Infraestructura y el personal está dividido en la Jefatura Central y las Gerencias de Eje.

Tren-tierra

Sólo decir que es una comunicación de radio monocanal entre las locomotoras y el puesto de mando de una banda de regulación. El dispositivo va dotado en todos los puntos de un teclado numérico con el que se establece la conexión puesto de mando-maquinista en la modalidad de «todos oyen y uno habla».

Existe la posibilidad de conectar el dispositivo a la red de telefonía de Renfe y ésta con la de Telefónica, con lo cual es perfectamente posible y,

desde luego se realiza algunas veces en caso de necesidad, permitiendo la comunicación telefónica entre el tren y cualquier punto conectado a una de las redes citadas.

Desde hace unos meses se ha resuelto la conexión entre los ordenadores tren-tierra y los PC,s locales de la aplicación de control de tráfico Sitra. En la vía se han instalado balizas identificativas de la situación geográfica. Al pasar el tren sobre la baliza reconoce su posición y le envía al puesto de mando, el ordenador del tren-tierra le pasa al ordenador de Sitra y este al ordenador central de modo que se puede conocer con precisión absoluta, en tiempo real, la situación de cada tren sin intervención manual alguna.

Esta facilidad se está extendiendo poco a poco a aquellas bandas de regulación que, pese a ser importantes, no están dotadas de CTC (en estas el mecanismo es parecido pero el ordenador conectado al Sitra es el del propio CTC).

Red de telefonía

No hay mucho que decir sobre esta red pues, técnicamente, es una red normal.

Para dar algunos datos de interés que den idea de la dimensión, se puede decir que está dotada de 75 centralitas. La mayor parte de estas centralitas son de tecnología digital y permiten la conexión de líneas de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

El número total de abonados es 14.336, 7.530 de ellos con tecnología RDSI, y aumenta continuamente puesto que se están trasladando todos los teléfonos posibles desde la red de la Compañía Telefónica en aras de conseguir ahorros importantes en la factura de dicha empresa. La capacidad actual de numeración es de 31.849 números.

Con motivo de acuerdos entre las dos empresas se ha realizado la interconexión de esta red interna a la pública de manera que se puede activar inteligentemente en ambos sentidos. Solamente se conservan un cierto número de teléfonos de Tesa por razones estratégicas en los puntos en que se considera imprescindible garantizar la comunicación incluso en caso de avería de la centralita de Renfe o de Telefónica, figura 1.

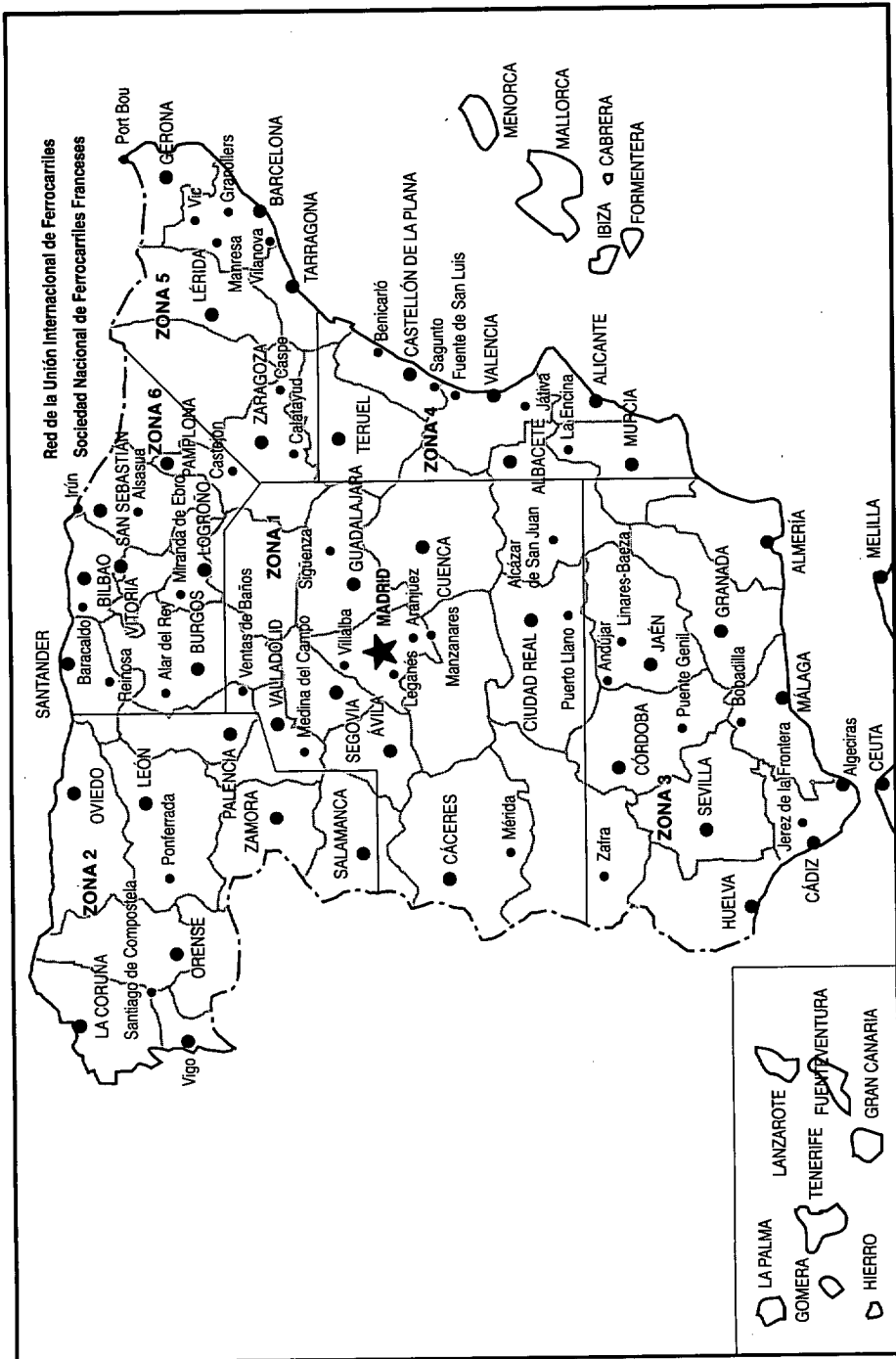


Figura 1.—Red Telefónica Renfe.

Infraestructura de soporte

En este apartado se hará un breve resumen de la red física de portadores y su utilización. Se aportan también dos mapas de España con la disponibilidad y planificación de los cables de fibra óptica y la red de flujos digitales existentes.

Siguen algunos datos resumen sobre infraestructura:

- Líneas de hilo desnudo: 6.800 km.
- Cable aéreo: 1.300 km.
- Cables enterrados: 6.000 km.
- Cables coaxiales: 200 km.
- Fibra óptica: 1.450 km.
- Tren-tierra: 6.670 km.

Está cubierto el 100% de los servicios de telefonía escalonada, selectiva, de socorro, de señales y de pasos a nivel. El 100% también de los telemandos de subestaciones, detectores de caldeo, etc. En otro punto se han dado datos sobre la red telefónica.

En cuanto a la red de datos hay que decir que hay 2.440 líneas que dan servicio a 7.500 terminales informáticos. Lógicamente, distribuidos en toda la geografía nacional, excepto islas. Renfe se surte con líneas propias en el 83% de su red de teleproceso, figura 2.

Red de datos

Situación actual

TOPOLOGÍA

Dentro de la red de datos actual nos encontramos una Topología en estrella por cada uno de los entornos existentes (IBM, Siemens, Tandem). A esta situación se añade la diversidad de protocolos de acceso así como la dispersión en la ubicación de los terminales que, unido a los medios de transmisión utilizados (*modems*, difusores, ACD,s, concentradores, etc.), da lugar a las siguientes configuraciones:

CONEXIÓN PUNTO A PUNTO

Línea dedicada (Renfe o Telefónica) que enlaza un terminal con el entorno correspondiente (IBM, Siemens, etc.) del CPD de Delicias, figura 3, p. 62.

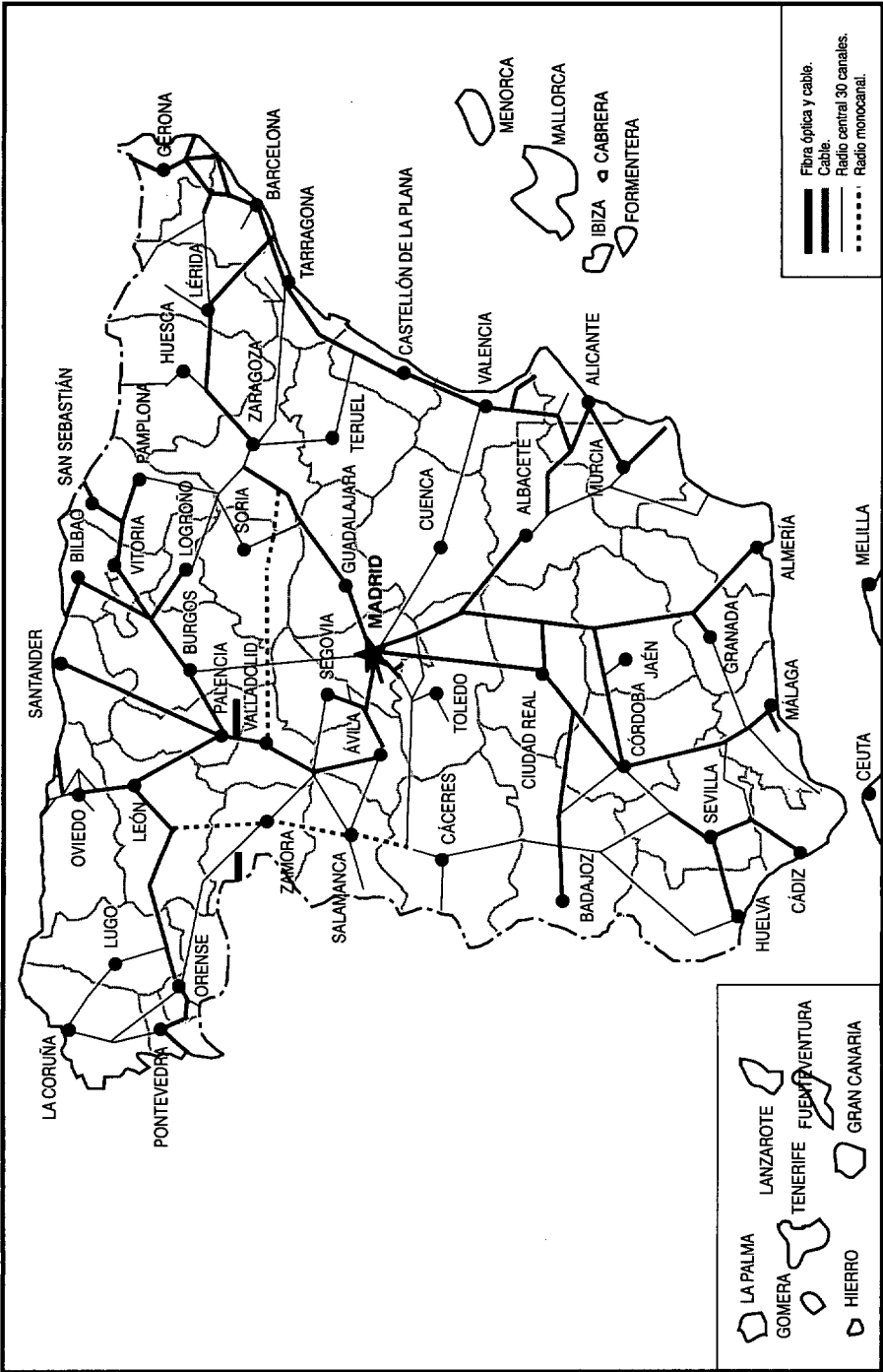


Figura 2.—Medios físicos de transmisión Horizonte 2.000.

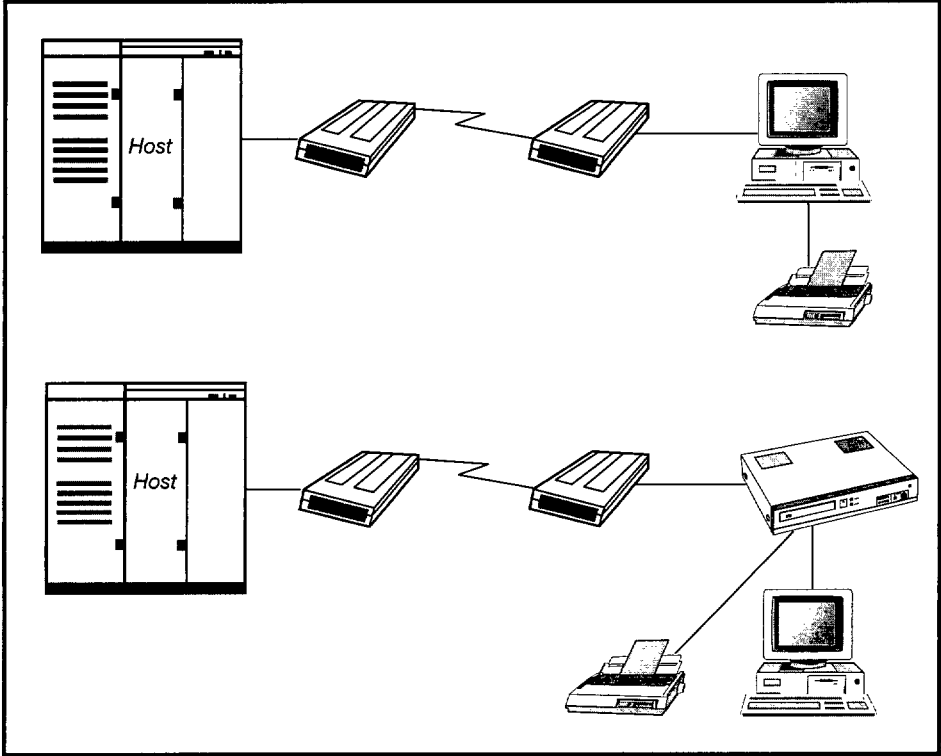


Figura 3.—*Conexión punto a punto.*

CONEXIÓN MULTIPUNTO CON MULTIPLICADOR DE INTERFACE

Línea dedicada que enlaza uno de los entornos del CPD Delicias con un multiplicador de interface al que acceden directamente hasta un máximo de cuatro terminales mediante cable V-24. Este caso se da en terminales próximos al multiplicador, figura 4.

CONEXIÓN MULTIPUNTO CON DIFUSOR DIGITAL

Línea dedicada que enlaza uno de los entornos del CPD Delicias con un equipo difusor del que, a su vez, salen líneas dedicadas secundarias que conectan terminales.

En esta configuración se combinan hasta un máximo de cinco líneas (una primaria y cuatro secundarias) que pueden ser de distinto proveedor (Renfe o Telefónica) y de distinta velocidad de transmisión, figura 5, p. 64.

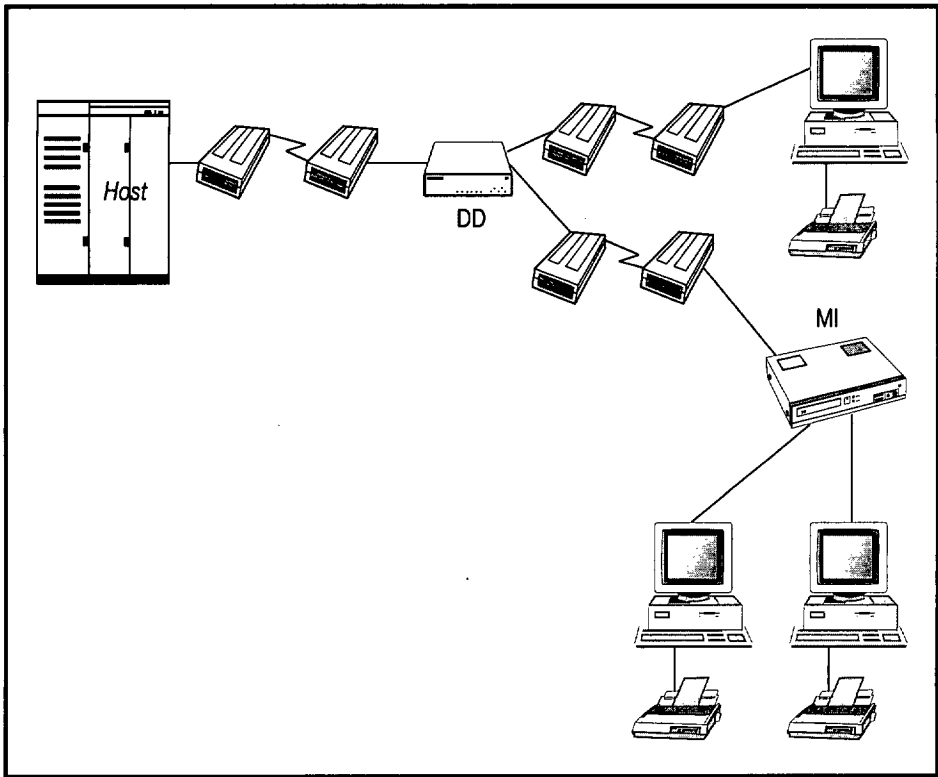


Figura 4.—Multipunto con multiplicador de interface.

CONEXIÓN MULTIPUNTO CON AMPLIFICADOR CONCENTRADO DIFUSOR (ACD)

Línea dedicada que une el entorno del CPD Delicias con un ACD, mediante el cual se prolonga (en analógico) hasta cuatro líneas dedicadas secundarias a las cuales se conectan terminales. Las líneas de esta configuración deben ser del mismo proveedor (Renfe o Telefónica) y con la misma velocidad de transmisión, figura 6, p. 65.

CONEXIÓN RED TELEFÓNICA CONMUTADA (RTC)

Conjunto de líneas de telefonía que están conectadas a *host* mediante *modems* RTC (V-22) y que, formando grupo de salto, permite la conexión a través de RTC de Renfe o Telefónica de terminales equipados con línea de telefonía y *modem* de idéntica norma (V-22).

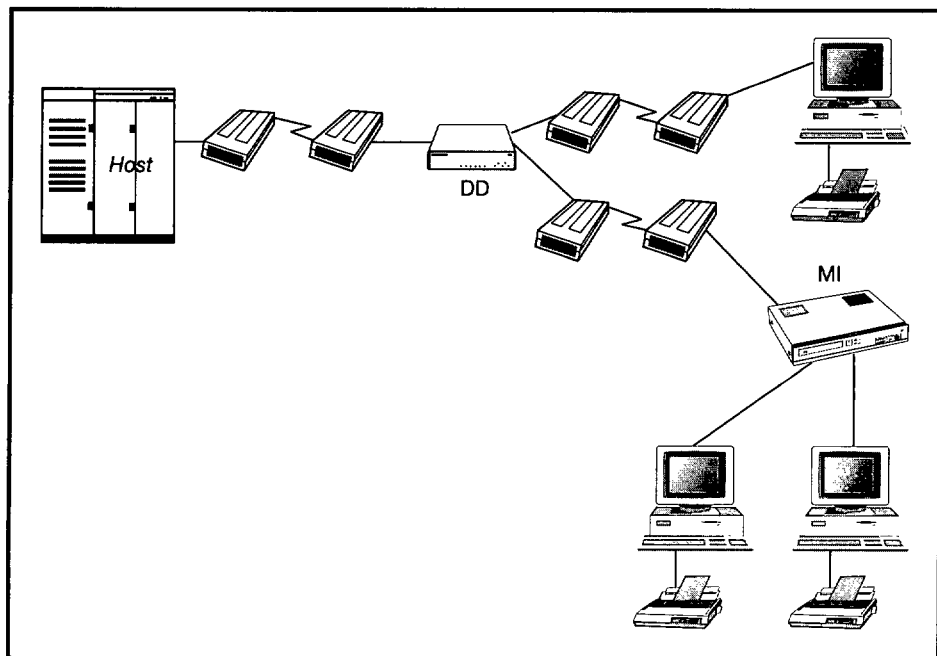


Figura 5.—Conexión con difusor digital.

CONEXIÓN IBERPAC O FERPAC (X-25)

Llamamos red Ferpac a una red X-25 propia de Renfe. Iberpac es la red X-25 propia de Telefónica.

A partir de una línea conectada a Iberpac, un terminal puede conectarse a través de esta red al entorno correspondiente del CPD Delicias, estableciéndose un circuito lógico entre terminal y *host*. Cada entorno tiene conectadas líneas troncales X-25 con capacidad para soportar el número de terminales correspondiente.

Todos los terminales que acceden a la red de datos se conectan al CPD de Delicias. En el caso de que el usuario desee servicios de otros CPD,s se facilita esta posibilidad a través de la configuración de red SNA establecida entre los CPD,s.

ARQUITECTURAS EXISTENTES

SNA (IBM). El entorno SNA lo componen:

Delicias:

- Tres CPU,S con sus métodos de acceso (VTAM) correspondientes, actuando el VTAM de una de ellas (CPU-C) como propietaria de todos los recursos de red.
- Seis controladores de comunicaciones, dos 3.725 que contemplan *backup* entre ellas, y cuatro 3.745 con capacidad de *backup* en sí mismas debido a su propia configuración.
- Soportan actualmente 750 líneas aproximadamente.

SIEMENS (TRANSDATA)

Esta arquitectura está ubicada en el CPD de Delicias. Se constituye como dos entornos claramente diferenciados (real y pruebas) actuando como redes independientes y no integradas.

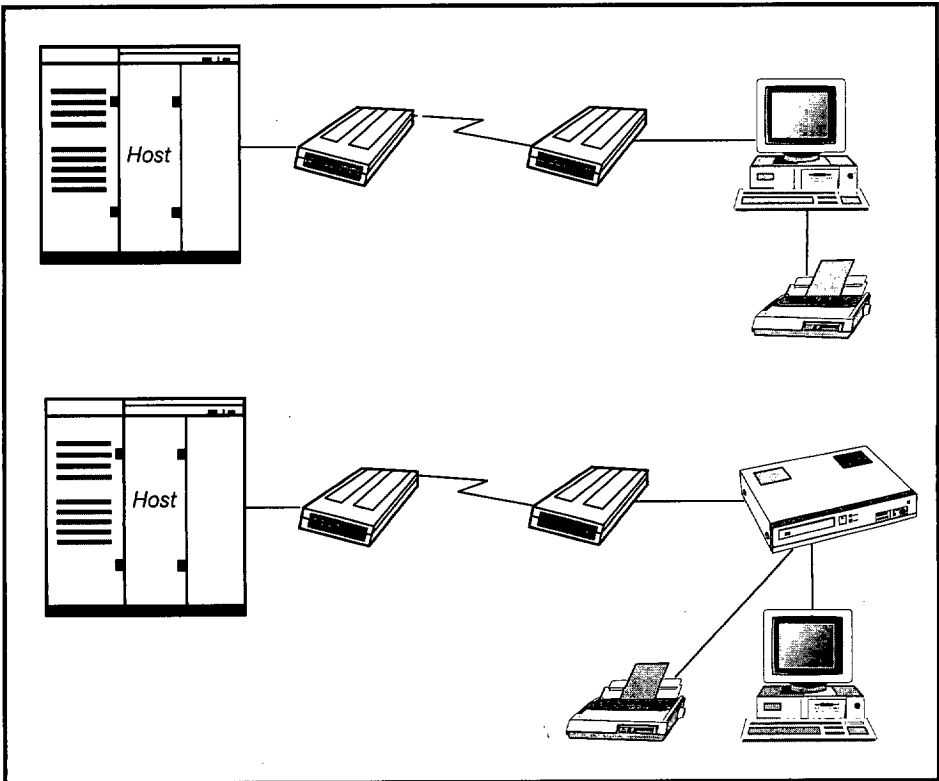


Figura 6.—Línea multipunto con Amplificador Concentrado Difusor (ACD).

Existen siete controladores de comunicaciones 9.688 (5-real y 2-pruebas) con posibilidad de *backup* entre ellos.

DIGITAL (DNA). INTERCONEXIÓN A LA RED HERMES EUROPEA

Ubicado en el CPD de Delicias. Dos micro VAX conectados en red local ETH conectan a su vez, por un lado con el nodo Hermes (Alcatel) y por otro con el entorno Siemens e IBM.

La red Hermes está formada por doce nodos en Madrid, París, Berna, Roma, Viena, Frankfurt, Copenhage, Estocolmo, Utrecht, Bruselas, Nottingham y Ljubljana.

Estos nodos están unidos por líneas a 64 kbps suministrados, en general, por los ferrocarriles correspondientes. El centro de control de red está en Nottingham.

En la actualidad el uso de Hermes es para aplicaciones ferroviarias. Las más significativas son:

- Reserva de plazas internacional.
- Localización de vagones.
- Aviso de incidencias en tráfico internacional.
- Kilómetros recorridos por los vagones.
- Aviso de llegada a frontera.
- Correo electrónico internacional.

En desarrollo está la Gestión de la Producción Asistida por Ordenador (HIPPS), implantada en su fase uno en varios países y el proyecto del Tráfico Internacional de Mercancías sin Documentación en Papel (ORPHEUS).

CENTRO AUTORIZADOR DE TARJETAS (TANDEM)

Integrados los controladores de comunicaciones en el propio host, dispone de dos entornos (real y pruebas) utilizando la misma red. Configurado como punto focal al que acceden los usuarios que deseen servicios de tarjetas o requieran estos servicios de otros centros autorizadores (Visa, Ceca, 4B, etc.).

Todas estas arquitecturas están interconectadas entre si mediante conexiones a canal o líneas directas a 64 Kb.

PROTOCOLOS DE ACCESO

- SNA3270. Terminales del entorno IBM que de forma nativa acceden al *host*. Terminales que a través de PAD-QLLC acceden vía Ferpac al *host*. Terminales que a través de PAD-QLLC acceden vía Iberpac al *host*.
- X-25. En forma nativa conexión *host-to-host* con entidades externas. Conexión de terminal en forma nativa.
- MSV19750. Terminales que acceden al *host*-Siemens con el protocolo nativo. Terminales que acceden al *host*-Siemens con emulación «específica» para venta de billetes.
- 3270-SAV. Terminales de la red Savia en agencias de viaje que trabajando como SNA3270 han tenido adaptación para venta de billetes mediante una aplicación en el controlador de comunicaciones de Siemens.
- EM6530as. Terminales con protocolo propietario de Tandem.
- Datáfono. Terminales para tarjeta con protocolo datáfono con acceso al Tandem, bien directamente o a través de X-25 (con *Pad-conversor*).

MEDIOS DE TRANSMISIÓN UTILIZADOS

LÍNEAS TELEFÓNICA

Líneas dedicadas que enlazan nuestro CPD con terminales que no tienen posibilidad de línea de Renfe. Este tipo de líneas también puede estar presente en una configuración multipunto con difusor digital combinada con líneas de Renfe.

La determinación de averías en estos casos se hace muy difícil.

LÍNEAS RENFE

Líneas dedicadas tendidas para nuestra propia infraestructura o bien compartidas con otros operadores (Correos y Retevisión). En este último caso los mantenimientos de las líneas con compartidos por tramos y en el caso de mezclarse en una configuración multipunto con difusor digital intervenirían tres operadores (Telefónica, Correos y Renfe) en el mantenimiento de esta configuración, figura 7.

LÍNEAS IBERPAC

Medios de transmisión propios de Telefónica para esta red.

LÍNEAS FERPAC

Los medios de transmisión utilizados son los especificados en el punto líneas renfe con la misma problemática de compartición de recursos con otros operadores. Para algunas conexiones SDLC se emplean cajas convertidoras (Teldat y Microturbo).

LÍNEAS RED TELEFÓNICA CONMUTADA (RENFE O TELEFÓNICA)

En este caso la calidad de transmisión depende en gran medida de la norma de *modems* que se instalen siendo en nuestro caso V-21 una de las más bajas.

GESTIÓN Y CONTROL DE RED

No existe una plataforma que integre las distintas arquitecturas de comunicaciones existentes (SNA, Transdata, Tandem, Digital lo que hace de la gestión de red una función compleja y dependiente de la bondad de los productos propietarios de cada fabricante que, por otra parte, residen en los *host* correspondientes y, por lo tanto, utilizan recursos de éstos.

Dada la singularidad de cada fabricante en cuanto a gestión de red, y la adaptación de ésta a su propia arquitectura, el soporte de cualquier otra configuración no propietaria, evidencia una precariedad en el producto correspondiente, figura 8, pp. 70-71.

SNA

Este entorno está gestionado con Netview. Esta herramienta facilita el control de la red de IBM y mediante desarrollos propios (*clist*) y facilidades del producto permite la adaptación personalizada. No obstante cabe señalar el impacto que puede producir en el *host* ante cualquier incidencia en la red.

El control de los terminales que acceden por X-25 se lleva a cabo mediante un desarrollo específico para éstos.

Las configuraciones en la red requieren la generación y carga del controlador de comunicaciones correspondiente.

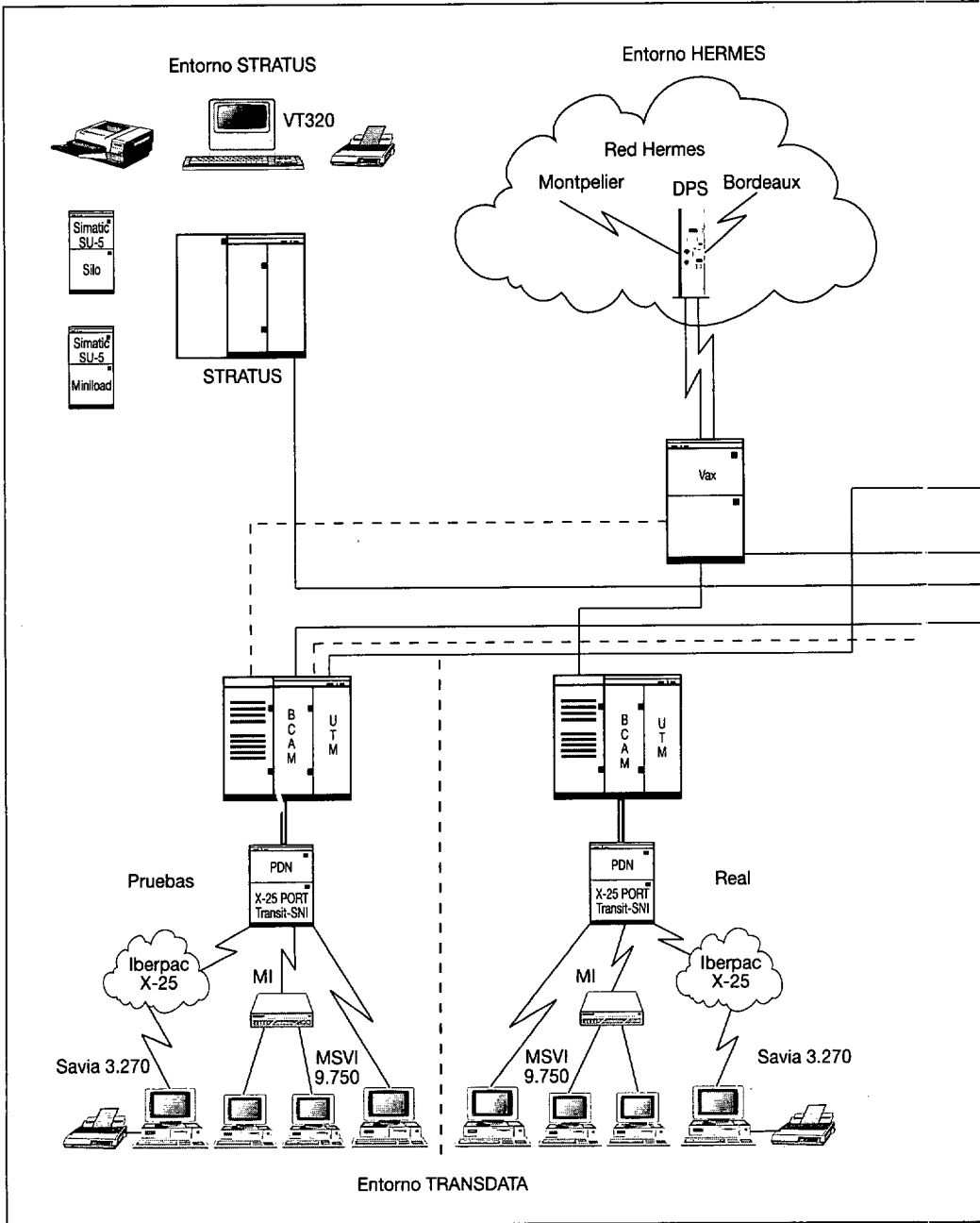
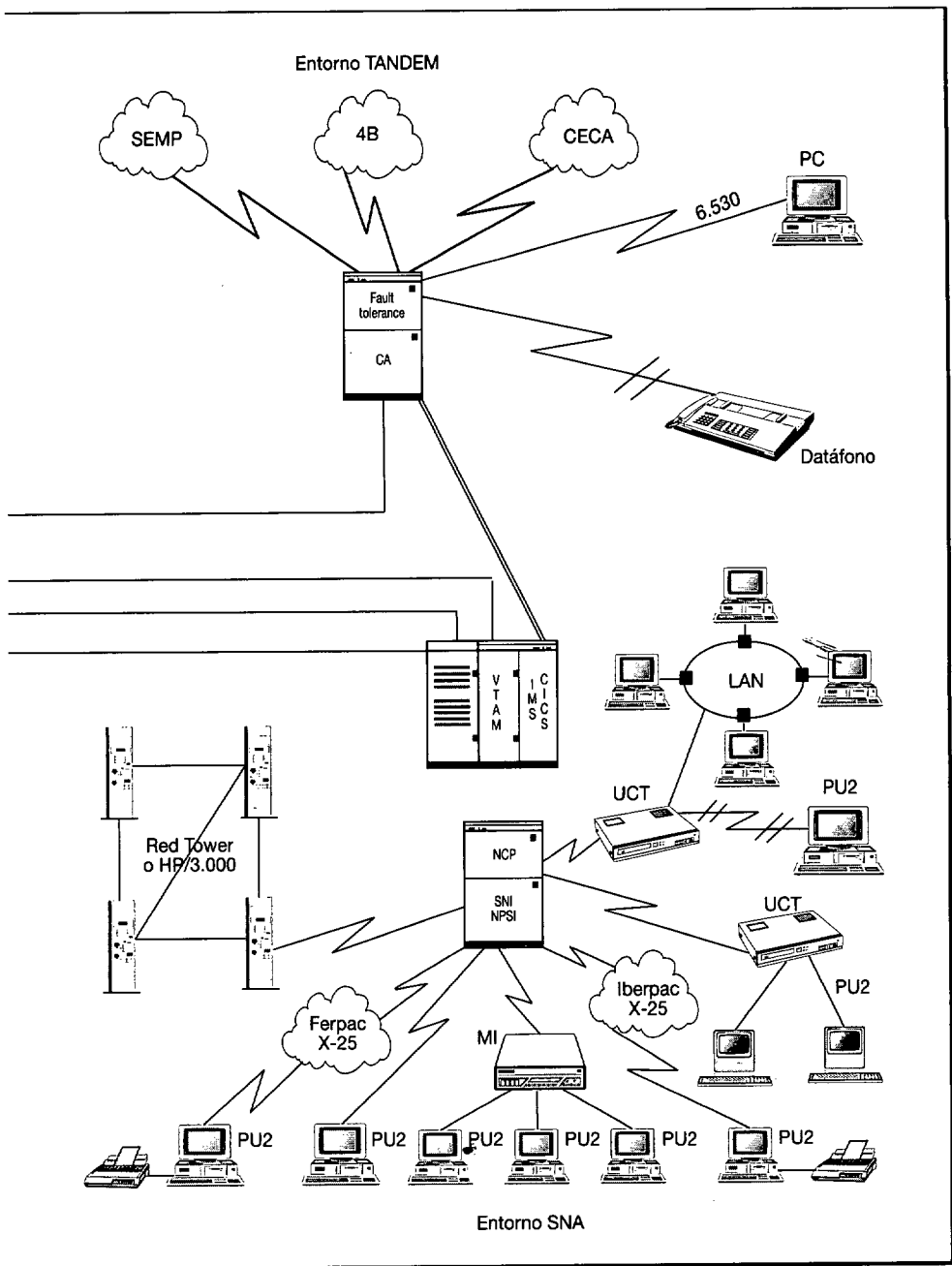


Figura 8.—Red actual.



TRANSDATA

Corresponde al entorno de Siemens y no existe un producto específico de control de red. Éste se lleva a cabo mediante la emisión de comandos propios del sistema, trances, procesos *offline*, etc., que actúan directamente sobre los recursos.

Conviene resaltar en este entorno la importancia de los terminales Savia que acceden a él (2.600 terminales). No existe ningún tipo de control sobre estos terminales.

Las configuraciones en la red requieren la generación y carga del controlador de comunicaciones correspondiente.

TANDEM

Gestión propietaria muy ligada a la aplicación SEB10.

DIGITAL

Desarrollo específico de gestión para la red Hermes.

Nueva red de datos

TOPOLOGÍA

Para determinar la topología de la red de datos es inevitable tener en cuenta los puntos a los que acceden actualmente los usuarios de red sin que esto conlleve una rigidez de encaminamientos, sino que, por el contrario, facilite la posible conexión entre cualquier punto de la red.

Se debe establecer un modelo topológico de red basado en la tipificación de las ubicaciones, las áreas geográficas y la integración de recursos propios existentes. Por este motivo la estructura que mejor se adapta a nuestras necesidades es la estructura jerárquica ya que nos va a aportar rendimiento de los recursos utilizados, fiabilidad de la configuración final, establecimiento de mecanismos redundantes compartidos, facilidad de gestión de red centralizada o distribuida, figura 9.

En este tipo de topología se establecen tres capas o niveles:

NIVEL DE TRANSPORTE

Está formado por nodos de red de alto rendimiento y su distribución geográfica viene definida por los puntos con mayor densidad de terminales y

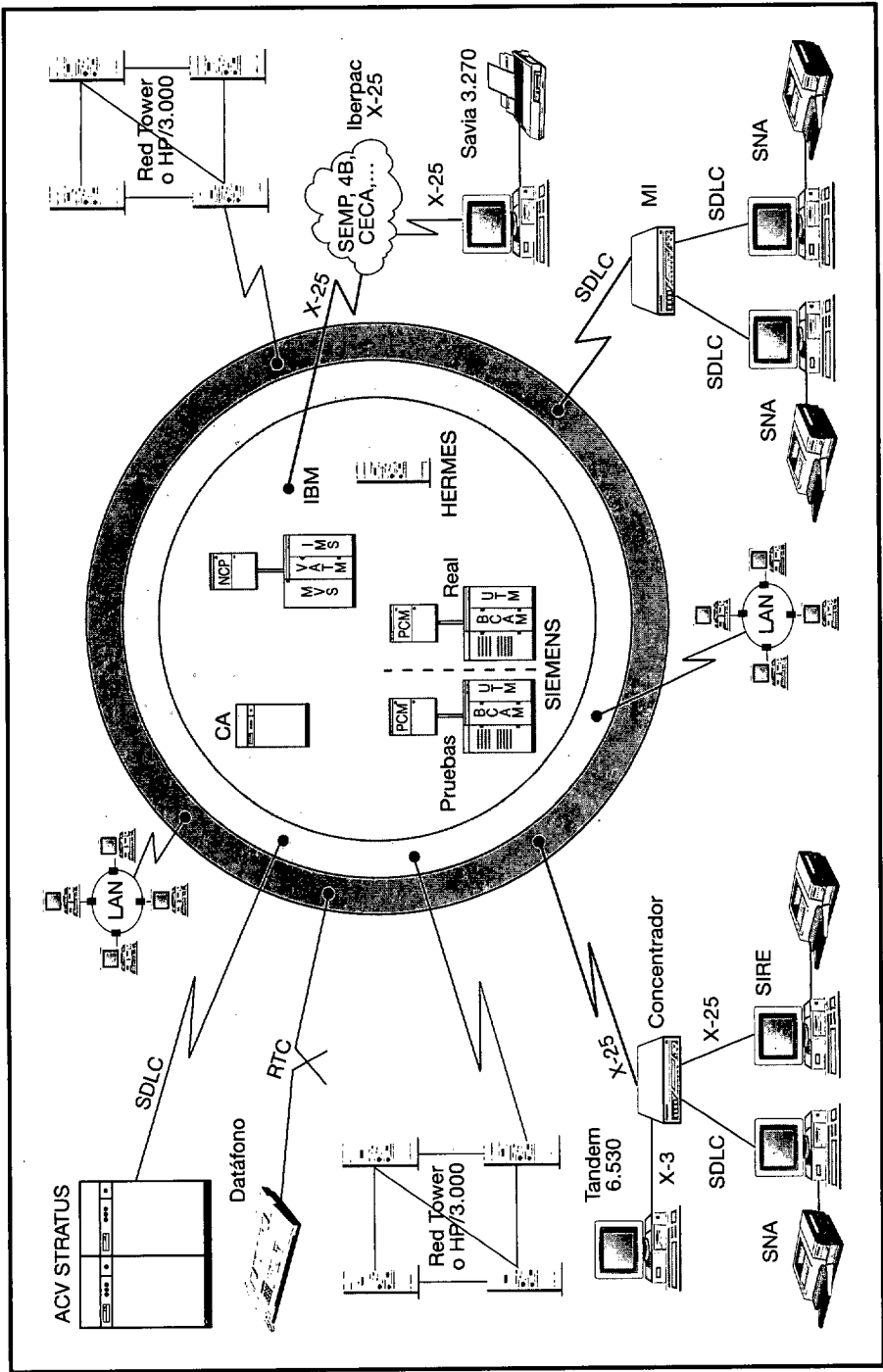


Figura 9.—Nueva red de datos.

por nuestra propia estructura organizativa (centros de decisión de las Unidades de Negocio de Mantenimiento de Infraestructura y ubicaciones importantes).

Este nivel tiene una estructura mallada con dos o más rutas alternativas según los casos garantizando el transporte óptimo de los datos, el encaminamiento y el acceso a los niveles inferiores.

NIVEL DE ACCESO

Formado por nodos concentradores distribuidos en ubicaciones con una menor densidad de accesos. Estos equipos, además de ser redundantes en sí mismos, se conectan al nivel superior a través de dos rutas activas con tráfico distribuido por prioridades y dimensionadas para que cualquiera de ellas sea capaz de soportar el tráfico propio y de la alternativa en un momento dado.

Entre las funciones más importantes de este nivel están las de conversión de protocolos y concentración que permitan compartir recursos a usuarios de distintas arquitecturas, así como garantizar el transporte de datos entre los demás niveles.

NIVEL LOCAL

Este nivel lo forman las configuraciones locales necesarias que facilitan el acceso a la red de los terminales o agrupaciones de éstos.

Los equipos integrados en estas configuraciones deben simplificar la topología local soportando de forma transparente los terminales actuales y facilitando la evolución tecnológica de éstos.

En equipos aislados (SDLC, Transdata) se utiliza concentrador pasivo con acceso directo de terminales y conectado en local al nivel superior. En el caso de agrupaciones de terminales (unidades de control, HP,s, Tower,s, redes locales, etc.) el acceso es directo al nivel de acceso en protocolo nativo del equipo correspondiente, figura 10.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Los enlaces que intervienen en esta red son de Renfe y Telefónica. Las calidades de transmisión se establecen a partir de parámetros tales como criticidad del servicio, carga de tráfico, densidad de terminales, recursos propios, etc.

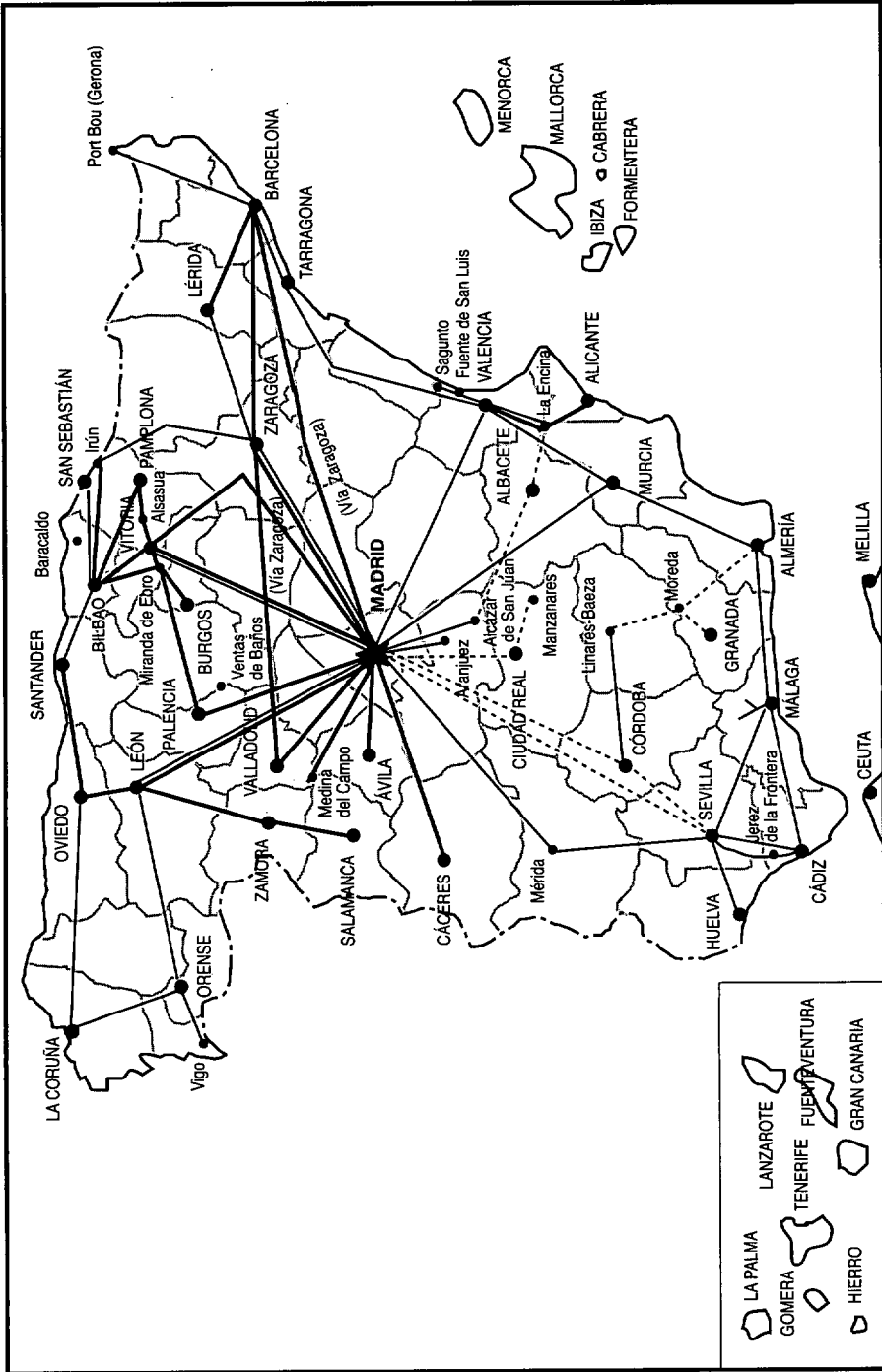


Figura 10.—Red de flujos digitales existentes.

Tanto el nivel de transporte como el nivel de acceso están dotados de enlaces alternativos para cada nodo. Esto supone definir rutas físicas distintas para cada una de las líneas y, por lo tanto, acudir a distinto proveedor para cada una de los enlaces si fuera necesario.

Los accesos a cada uno de los *host* del CPD de Delicias son desde dos nodos de red de primer nivel y ubicados en el propio centro de cálculo (conexiones locales). Los accesos de la red a estos nodos deben ser por canalizaciones distintas y con distinto proveedor de líneas.

En el caso de líneas troncales Iberpac (red Savia), éstas se conectan directamente al nodo de red del CPD de Delicias si es posible con protocolo de interconexión X-75.

Para dar solución al CBB de Barcelona, sólo será necesario la instalación en éste de un nodo en el propio centro conectado a los nodos de red de esta ciudad. La transmisión utiliza dos líneas de 64 Kb.

Si hubiera necesidad de conectar el nivel local al nivel de acceso de forma remota, y dependiendo de la criticidad del servicio, la línea de conexión podrá dotarse de *modems* con facilidad PP y RTC para garantizar la transmisión.

Para la modalidad de conexión RTC, se establecen grupos de salto conectados a nodos de la red de las áreas geográficas definidas teniendo en cuenta tanto aspectos económicos como técnicos y de rendimiento. Los *modems* a utilizar son multinorma para adaptarse a las características de cualquier equipo remoto que desee conectarse.

Es muy importante estudiar la utilización de *modems* con capacidad de gestión remota.

CAPÍTULO CUARTO

APLICACIONES TELEMÁTICAS EN EL SECTOR MARÍTIMO-PORTUARIO

APLICACIONES TELEMÁTICAS EN EL SECTOR MARÍTIMO-PORTUARIO

Por FERNANDO FERNÁNDEZ MELLE

Introducción

Las telecomunicaciones en el sector marítimo-portuario

El puerto, lugar donde se produce la ruptura de la carga y que constituye la frontera entre el transporte terrestre y el transporte marítimo, es lógicamente, un lugar en el que convergen numerosas corrientes de información. Las comunidades portuarias están hoy muy interesadas en el establecimiento de sistemas informáticos que garanticen el dominio de esas corrientes de información.

En los medios marítimos y portuarios se comprende cada vez con mayor claridad que la productividad del puerto y la calidad de sus servicios guardan relación directa con la rapidez de las operaciones tanto materiales como administrativas y, por consiguiente, con la disminución del tiempo de inmovilización de los buques y las mercancías en los muelles. Con la generalización del contenedor marítimo se han logrado durante los 20 últimos años mejoras de productividad muy considerables, pero todavía hay que buscar mejoras más importantes a nivel del tratamiento de las corrientes de datos y de la documentación. Así pues, se trata de que los puertos mejoren las condiciones de manipulación de las mercancías y las condiciones de la acogida de diferentes modos de transportes, no solamente en lo que respecta a la infraestructura y el equipo, sino también en lo que se refiere al tratamiento de la información. De esto cabe esperar una aceleración del tránsito portuario y una mayor fiabilidad en la organización de la cadena de transporte de un extremo a otro.

Aparte de la necesidad de automatizar los procedimientos portuarios, se ha observado que el intercambio de información entre la totalidad de los agentes de la cadena del transporte se vería facilitado con la utilización de la informática y las telecomunicaciones.

La informatización de los circuitos de información que acompañan al tránsito de las mercancías y los contenedores, y la escala del buque, permite obtener mejoras de productividad en la reunión, tratamiento y transmisión de datos, una disminución del tiempo de las escalas, un mejor rendimiento de las zonas de almacenamiento y del equipo de manutención, una mayor rapidez y un mayor rigor en los trámites administrativos.

También es importante señalar que, además de la racionalización del tratamiento de la información, la informatización de las corrientes de datos hace posible la anticipación de las operaciones portuarias en el contexto de un enfoque logístico global de la cadena de transporte. En efecto, cualquiera que sea el nivel de informatización de cada empresa que interviene y el grado de automatización de los procedimientos portuarios, la intervención de empresas distintas plantea el problema de los intercambios de documentos entre ellas.

La inclusión tradicional de los diferentes documentos de transporte en el propio sistema de información de cada empresa participante va acompañada por lo general de una multiplicidad de procedimientos que es causa de pérdidas de tiempo, errores, degradaciones de la información y, por ende, de costos.

Los intercambios directos de información entre los sistemas informáticos de las empresas interesadas parecen ser, pues, un importantísimo factor de competitividad.

Necesidad de una normalización

Las ventajas de un sistema informático portuario, abierto y comunicante, son evidentes y por ello la introducción de ese sistema es un imperativo estratégico. En efecto, los puertos no son solamente terminales de transporte para la carga y descarga de mercancías: son además uno de los eslabones de la cadena de transporte, en relación estrecha con los cargadores, los armadores y las empresas de transporte terrestre. Los sistemas informáticos portuarios no deben concebirse como sistemas locales, cerrados a toda comunicación con los clientes y asociados exteriores del puerto.

Para los profesionales portuarios que se dan cuenta del interés que tiene abrir sus propios sistemas de información a los intercambios de datos informatizados, convendría evaluar, más allá de la urgencia y la rentabilidad inmediata de los enlaces bilaterales específicos, el conjunto de los problemas que se plantearían con el tiempo debido a la yuxtaposición del desarrollo de interfases una tras otra. Para una empresa (por ejemplo una empresa explotadora de una terminal de contenedores), el enfoque consistente en establecer con sus asociados forzosos y con los que dan las órdenes unos enlaces bilaterales simples puede responder a criterios financieros y comerciales a corto plazo, pero no es una solución de futuro. En efecto, con esa solución no se fideliza al cliente, se va poniendo en entredicho la definición de las interfases según van evolucionando y su multiplicidad dificulta considerablemente la gestión.

Una evolución que no tuviera en cuenta la normalización internacional de los intercambios electrónicos de información no permitiría tener una indicación sobre el futuro de una empresa abierta a los intercambios de información con un número cada vez mayor de interlocutores comerciales. La utilización de normas internacionales para el intercambio de datos en la esfera del transporte, con la normalización EDIFACT/NU, parece ser la única solución que permitiría el establecimiento de interfases generalizables a plazo fijo, independientemente de los materiales y de las redes de telecomunicaciones que se utilicen. Esas normas internacionales (sintaxis EDIFACT, diccionario de datos TDED, mensaje tipo IFTMFR) se han elaborado, en efecto, de modo que tengan un impacto mínimo sobre los sistemas informáticos existentes. Además, la utilización de normas reconocidas a nivel internacional es una base indispensable para el proceso de desmaterialización de los documentos. En efecto, muchos intercambios de información entre profesionales tienen un carácter no solamente informativo sino también contractual y jurídico.

Más allá del simple intercambio de documentos, hay que tener en cuenta las consecuencias contractuales: órdenes de transporte, declaración de mercancías peligrosas y organización de la escala. El efecto recíproco de los intercambios lleva consigo la necesidad de unos acuerdos de intercambio facilitados por la normalización de los datos y de los mensajes.

Además, las autoridades portuarias o administrativas participan a menudo en este proceso. Si se basa en normas reconocidas tanto por los órganos internacionales de normalización como por las grandes administraciones, la transmisión de datos de sistema a sistema podrá obtener más fácilmente el reconocimiento oficial.

En cambio, una transmisión que se base en simples acuerdos entre las partes no tiene evidentemente muchas posibilidades de ser aceptada y reconocida jurídicamente y de poder ser invocada como prueba en caso de litigio. En efecto, aparte del acuerdo previo entre las partes para fijar las consecuencias comerciales que se derivan del intercambio de documentos efectuado, hay que señalar que las consecuencias administrativas de ese intercambio (relaciones con la aduana, la administración fiscal, etc.) requieren la adopción de reglamentaciones adecuadas. Esa evaluación de la legislación, en particular en lo que se refiere a la desmaterialización de los documentos, sólo puede hacerse en el marco de una colaboración entre las grandes administraciones, los organismos de normalización y los participantes comerciales en el intercambio.

Situación actual

El uso actual de las aplicaciones telemáticas es insatisfactorio para la mayor parte de los usuarios. La escasez de información es una fuente de sobrecostos y calidad de servicio deficiente. Esto lleva a un retraso en las operaciones.

Hay una ausencia de intercambios de datos con lo que se produce duplicidades de los mismos, discontinuidades, incompatibilidades e imposibilidad de intercambios de datos con los clientes.

La información que se produce, por tanto, es tratada separadamente dentro de cada modo y por cada operador. Es, por lo tanto, una debilidad operativa y comercial.

Como consecuencia, se debería conocer los requerimientos de los usuarios para el intercambio de información dentro de un mercado abierto y competitivo, facilitando las interconexiones de los sistemas existentes.

Para lo cual se necesitaría:

- Conocer la información requerida en todos los niveles de la cadena de transporte.
- Proporcionar los métodos y medios para la adecuada gestión y control dentro de cada modo y entre los diferentes modos.
- Definir la red de intercambio de información.
- Llevar a cabo la transparencia de datos desde un servicio a los otros y desde un modo a los otros.
- Crear servicios de información adaptados a las necesidades del transporte.

De todo ello se va a tratar a lo largo de esta exposición, siendo necesario además tenerlo claro, para resolver los problemas que se crearán con la llegada de los grandes portacontenedores (>5.000 TEU) ya que influirán en las demandas de necesidades de infraestructuras terrestres, así como de *feeders* marítimos.

Los estudios llevados a cabo en los puertos de Hamburgo y Rotterdam, ven como la concentración de cargas de estos grandes buques provocarán demandas de trenes lanzaderas entre el puerto y los lugares de destino.

Mientras en Estados Unidos un tren puede llevar 400 TEU de un barco, en Europa transportan 90 TEU, lo que puede provocar un gran problema de capacidad de almacenamiento en el puerto.

Estos impactos se esperan que se produzcan en 1997-1998, cuando existan varios de estos buques funcionando alrededor del Mundo.

Por otra parte, los operadores de las redes de comunicaciones están introduciendo la banda ancha y los servicios de comunicaciones digitales en paralelo, con las necesidades y ventajas de la información necesaria para los operadores.

Estas tecnologías son vitales para hacer un mejor uso de las existentes capacidades de infraestructura, permitiendo una mejor interoperabilidad entre los diferentes modos de transporte.

Estas técnicas de disponibilidad de la información deben ser aceptadas por el mercado y estar permitidas tanto política, como legalmente.

Por lo tanto los «objetivos» que se persiguen son:

- La integración de las soluciones telemáticas dentro del negocio diario, para mejorar el transporte puerta a puerta, la calidad del servicio intermodal y la gestión de las operaciones en las terminales. Incrementar la parte del mercado del transporte intermodal.
- La valoración y el diseño de la información necesaria en los puntos de intercambio de transporte.
- La implementación de *tracing and tracking* —EDI (*Electric Data Interchange*), AEI y Sistemas Avanzados de Seguimiento de Satélites (GNSS)—, para ofrecer en tiempo real el conocimiento de la posición del envío a lo largo de la cadena de transporte intermodal:
 - El conocimiento de las fuentes de carga, herramientas de gestión, distribución urbana, integración del cabotaje europeo, gestión de cargas en tierra, etc.

- La transparencia de tarifas y sistemas de pago.
- La gestión de las mercancías peligrosas.
- La elaboración de estadísticas.
- El resolver el intercambio de información vía EDI entre operadores y servir esta información al cliente, de acuerdo con las necesidades de éste.
- La automatización de la reserva de espacio y de la facturación para ofrecer un más rápido y fácil acceso y control de los servicios comerciales.

EDI

Una parte muy importante de este capítulo es el EDI ya que es la herramienta con la que se consigue gran parte de los objetivos marcados y además, permite a través de su técnica:

- La reducción de errores.
- Conocer dónde se encuentra la mercancía.
- La reducción del tiempo de respuesta.
- La automatización de la facturación.
- La independencia del idioma.
- Aumentar la capacidad oferta prestando nuevos servicios.
- La mejora general del servicio.
- La satisfacción del cliente.

Y además ahorros:

- A corto plazo:
 - Directos: ahorros de coste, mayor velocidad de comunicación y mejora en la facturación
 - Indirectos: mejora del servicio, incremento de cohesión interna y reducción de inventarios
- A largo plazo :
 - Ventaja competitiva
 - Mejor gestión de la cadena de distribución

AHORROS A CORTO PLAZO DIRECTOS

Ahorro de coste:

- En el proceso de las tareas y costes de la documentación:
 - Reducción de tiempos de actividad mercantil
 - Reducción de costes de material y servicios asociados al uso del papel.

- Reducción de errores (*retenceos*).
- Reducción de costes de personal:
 - Reducción de personal en tareas de bajo nivel
 - Recolocación del personal en tareas de más productividad.
- Mayor velocidad de comunicación:
 - Control logístico en tiempo real-mayor capacidad de organización
 - Reducción ciclos en órdenes de compra y venta-interacción con clientes en tiempo real.
- Mejora en facturación (reducción del ciclo de facturación):
 - Ahorro de intereses
 - Beneficios para el comprador por descuentos
 - Mejora de la liquidez del vendedor.

AHORROS A CORTO PLAZO INDIRECTOS

Mejora del servicio:

- Reducción de retrasos-uni6n de los flujos de informaci6n y mercancías.
- Informaci6n m1s veraz-mejor efectividad en el servicio.
- Nuevos servicios *tracking and tracing*.
- Incremento de cohesi6n interna:
 - Mejora de los procedimientos de trabajo-eliminaci6n de «cuellos de botella».
 - Introducci6n de nuevas t6cnicas de gesti6n y conceptos logísticos-JIT (*Just in Time*).
 - Integraci6n de sistemas-reingeniería de procesos integrando EDI.
- Reducci6n en la gesti6n de inventarios:
 - Reducci6n del tiempo de aprovisionamiento-conocimiento real de nivel de servicio.
 - Baja de costes por reducci6n de inventario-menores inventarios de cantidades frecuentes.
 - Reducci6n de incertidumbres en el período de aprovisionamiento.

AHORROS A LARGO PLAZO

Ventaja competitiva:

- Elemento competitivo diferencial de la empresa:
 - Por mayor eficiencia en la organizaci6n.
 - Por ofrecer mayores alternativas a proveedores.
 - Por ofrecer mayor informaci6n a los clientes.

- Introduciendo diferentes líneas de negocio al integrar el EDI con los sistemas de información de la empresa.
- Mejor gestión en la cadena de distribución:
 - Reducción de inventarios y mejor disponibilidad de *stocks*.
 - Mejor servicio a clientes.

Escenario

En primer lugar es preciso realizar una mera descripción del escenario del transporte actual y futuro, para dar coherencia a esta exposición.

Analizando el transporte marítimo y los mercados mundiales, nos encontramos ante:

- Una globalización de los mercados:
 - Movilidad de los centros de producción y consumo.
 - Mayores buques portacontenedores (6.000 TEU).
- Un proceso de cambio acelerado a nivel mundial en la comercialización y distribución de mercancías:
 - Anteriormente la logística clásica se preocupaba de la circulación física de las mercancías, coordinando los recursos utilizados en la cadena aprovisionamiento-producción-comercialización. Esta cadena no evita tener que soportar los sobrecostos, y excesos que se produzcan en almacenamiento; la introducción de las técnicas JIT en la fabricación, facilita trabajar en *pull demand* siendo el sentido de la cadena de aguas abajo a aguas arriba, tirando de la comercialización a la producción y aprovisionamiento; la integración de la cadena comercialización-producción-aprovisionamiento sólo se logra con la implementación del EDI, trabajando paralelamente en JIT, lo que permite evitar las rupturas correspondientes para estar en términos de logística integrada, figura 1.
 - Los puertos o centros logísticos son nodos esenciales en la cadena logística intermodal. Sólo hace falta echar un vistazo a las cifras de los puertos españoles.

La información debe ser procesada sin intervención manual

La aparición de los centros logísticos y cadenas logísticas de distribución y su identificación como auténtico centro logístico es la de permitir, a través suya, la conexión por medio de redes de comunicación, con otros centros facilitando el proceso de intercambios de mercancías en ámbitos internacionales, figura 2, p. 88.

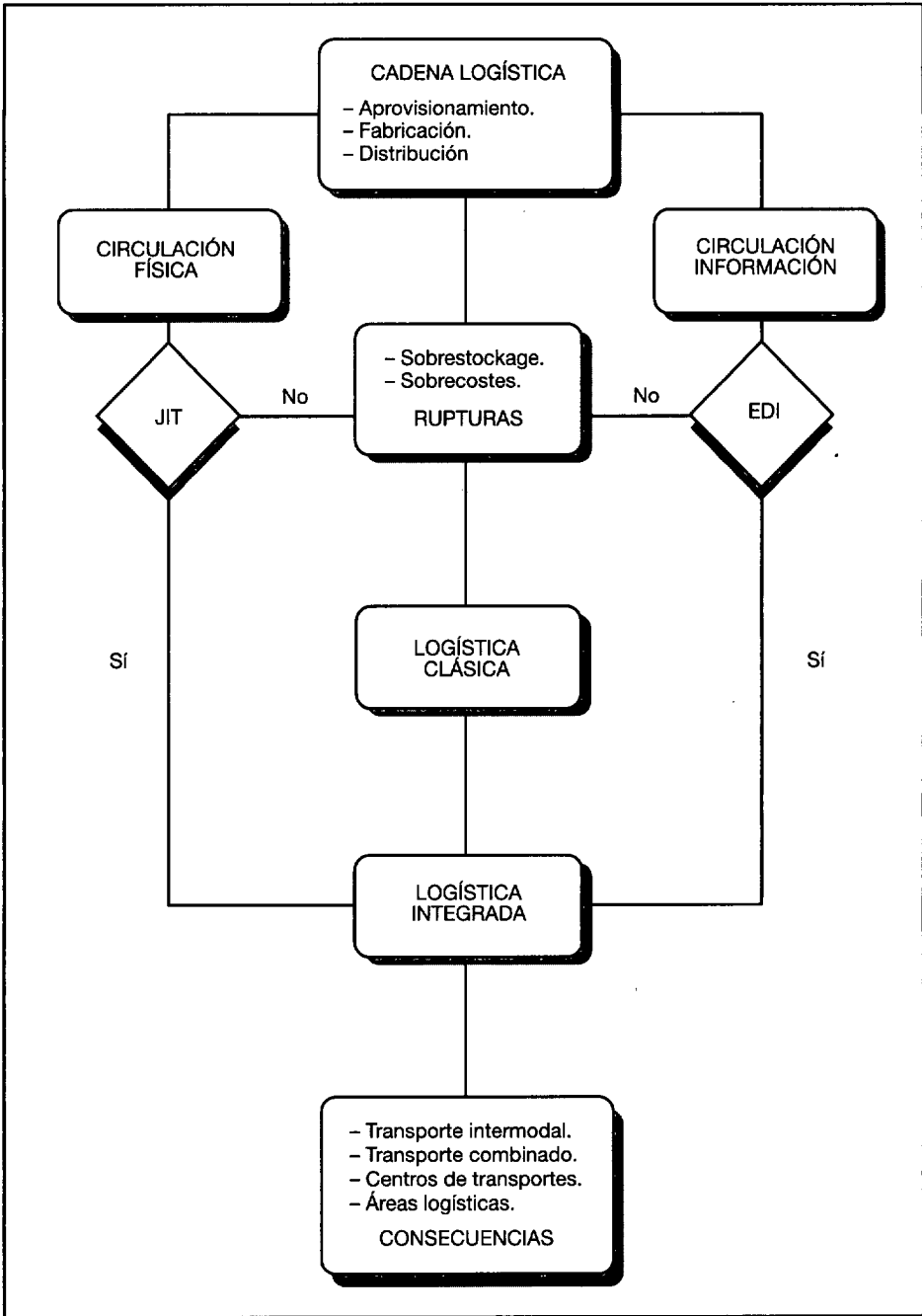


Figura 1.—Términos de logística.

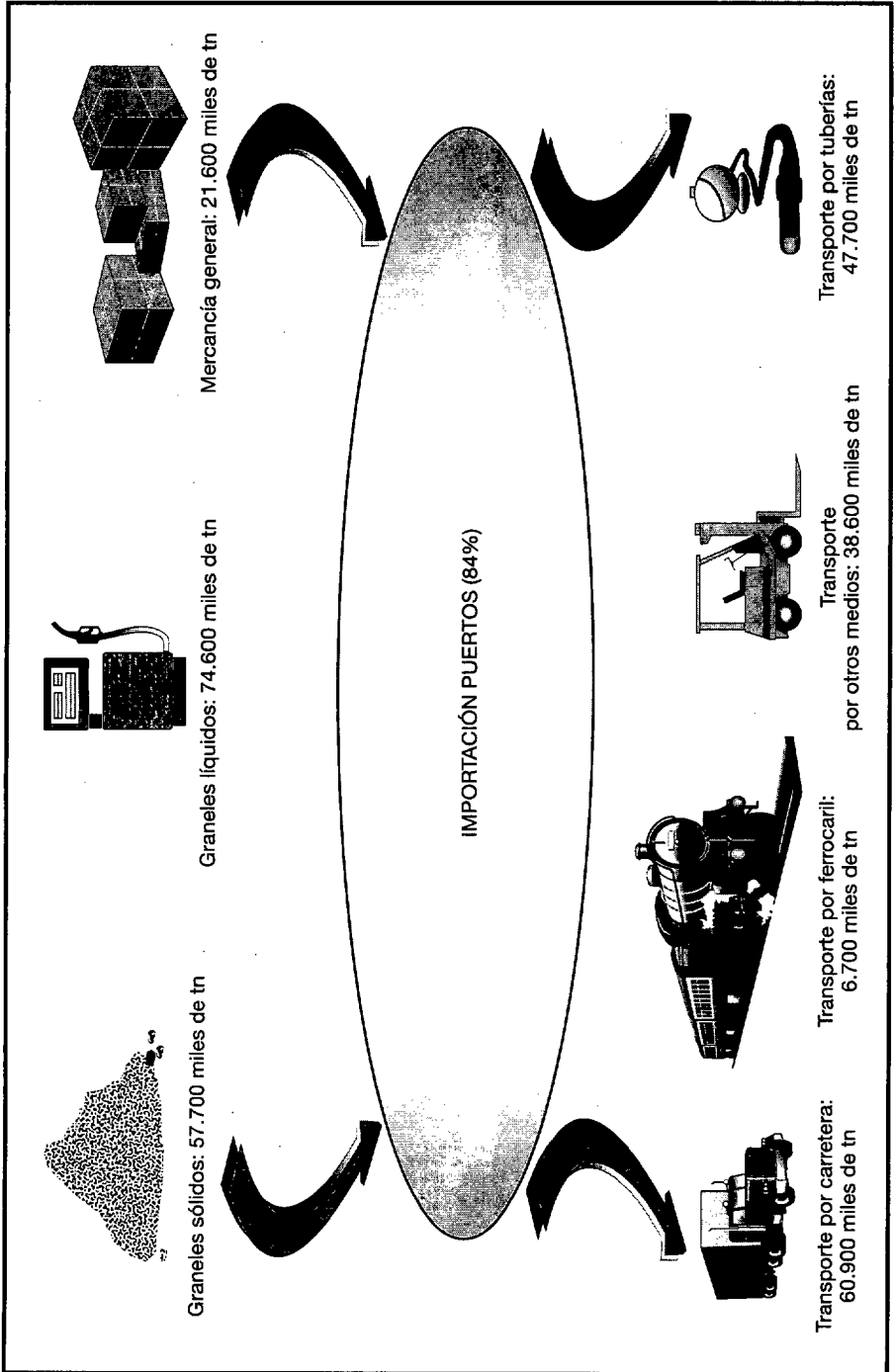


Figura 2.—Tráfico estimado de importación, año 1995.

Los procesos de información y en concreto el EDI, constituyen la clave para trabajar en la filosofía del «tiempo real», disponiendo de una transparencia de información en toda la cadena logística, figura 3, p. 90.

Aspectos físicos importantes

Como antes se ha dicho, no se tiene que olvidar que existe un circuito físico en el nuevo escenario harán falta nuevas infraestructuras y en los próximos años se espera una concentración de las mismas en aquellos centros logísticos que sobresalgan teniendo que facilitar estos centros el circuito documental o informativo.

Europa

La Unión Europea está incentivando este nuevo escenario a base de ayudas financieras para proyectos que contemplan el desarrollo de las técnicas que permiten realizar lo comentado hasta ahora. Los proyectos subvencionados se engloban en el proyecto SAFEMAR y en el MARTRANS.

SAFEMAR

Es un proyecto cuyo objetivo es mejorar la prevención en caso de accidentes para limitar las consecuencias del desastre. Se engloban dentro de él dos tipos de proyectos: *Ship reporting* y ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*).

- *Ship reporting*. Tiene por objetivo la intensificación de la seguridad en el tráfico marítimo y la protección del medio ambiente, mediante intercambios de información barco a barco, barco a tierra y mediante el establecimiento de una infraestructura de comunicaciones que permite cumplir la legislación y las normas internacionales.
- ECDIS. Se están produciendo acuerdos para definir sistemas estándares que aseguren la calidad tanto para el *hardware* como para el *software*. Tanto la IMO (*International Maritime Organisation*), como la IHO (*International Hydrographic Organisation*), están incentivando el uso de ECDIS.

El proyecto SAFEMAR está basado en las tecnologías existentes tales como telefonía celular, INMARSAT (satélite), radios marítimas y redes de comunicación. Se estima implementar este proyecto en cuatro años a partir de enero de 1996.

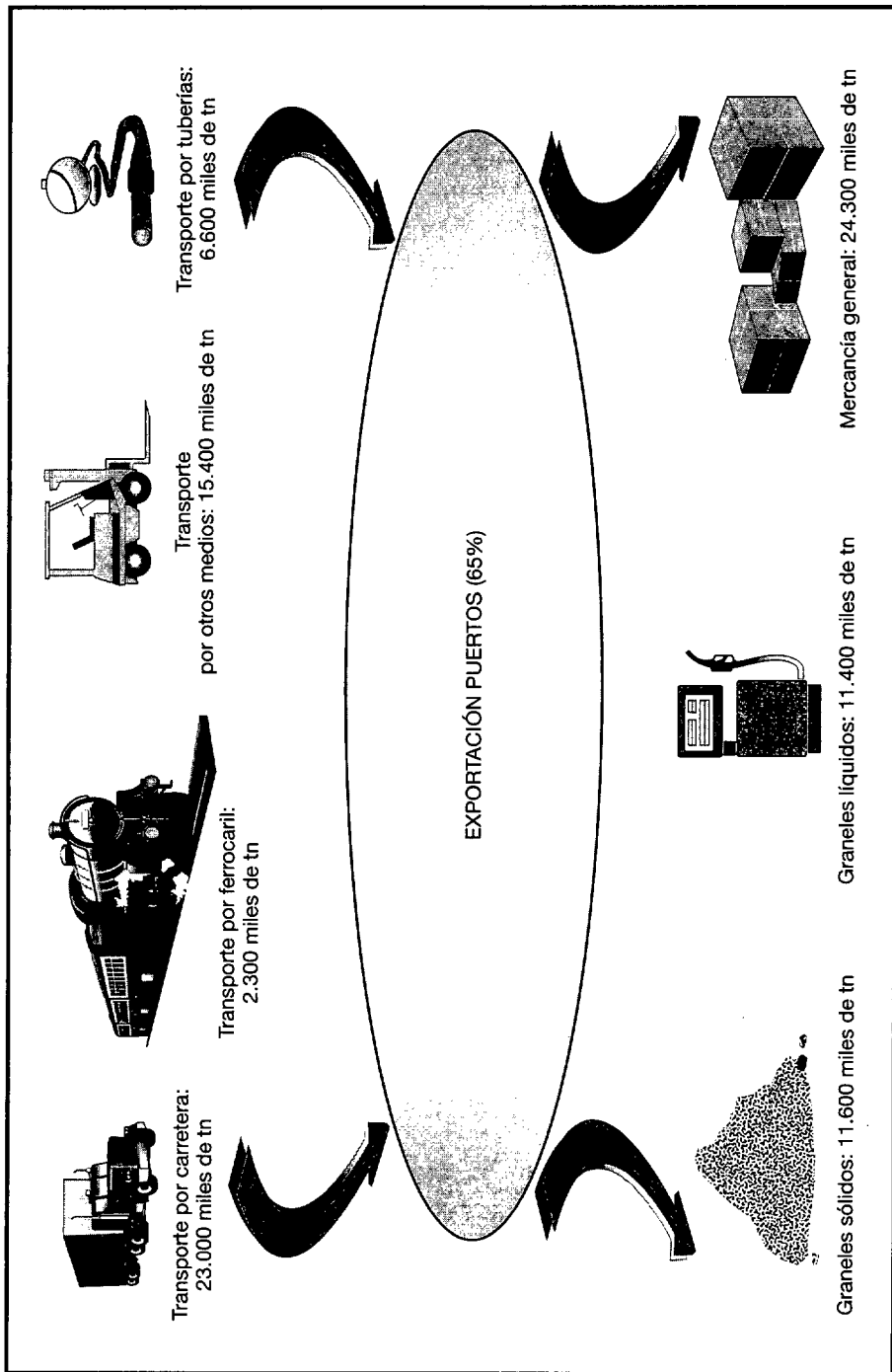


Figura 3.— Tráfico estimado de exportación, año 1995.

MARTRANS

Es un proyecto cuyo objetivo es aligerar una información en tiempo real para permitir a los operadores logísticos planificar la carga y descarga así como la distribución en el buque, reduciendo almacenajes, tiempos de espera de los buques y mejor uso de los equipos.

Se piensa establecer una información logística en tiempo real para los buques y la carga, interconectando las comunidades portuarias vía EDI e implementado el EDI en los puertos de Europa que no disponen de él. También desarrollará el seguimiento de cargas y buques (*tracking and tracing*).

Actores

Los actores se configuran básicamente alrededor de los siguientes agentes:

- Armadores.
- Cargadores: *brokers* de carga, transitarios e importadores-exportadores.
- Agentes consignatarios de buques.
- Empresas estibadoras y operadores de terminales.
- Agentes de aduana.
- Transportistas terrestres: carretera y ferrocarril.
- Operadores multimodales de transporte combinado.
- Operadores logísticos.
- Autoridades portuarias.
- Otros organismos de la administración: aduanas, capitanía de Marina Mercante, sanidad, policía, salvamento y seguridad marítima y fitosanitario.

Dar una solución fiable y económica a las necesidades de acceso, tratamiento y transmisión de la información que necesitan todos estos agentes que desarrollan su actividad en el entorno portuario y relacionado es el objetivo que nos marca el mercado. Se resumen a continuación las necesidades fundamentales de los diferentes agentes.

Armadores

Es el que transporta la mercancía por mar, siendo responsable del transporte físico de la mercancía. Dentro de sus necesidades se encuentran:

- Agilizar la escala de los navíos en el puerto.
- Comunicaciones seguras y económicas con sus agentes y clientes en todo el mundo.
- Equilibrar los flujos de mercancías que transportan.

Importador-exportador

Es la parte del transporte que, mediante contrato, envía las mercancías desde un lugar a otro. El importador los recibe, aunque puede ser otra persona la que los reciba finalmente. Precisan:

- Una mayor rapidez, economía y seguridad en el transporte y manipulación de mercancías a su paso por el puerto.
- Información del estado de la carga «puerta a puerta».

Transitarios

Actúan, como un agente del importador-exportador, arreglando el transporte, seguros, etc. Necesita:

- Una mayor rapidez y economía en el transporte y manipulación de las mercancías a su paso por el puerto.
- Información del estado de la carga «puerta a puerta».
- Comunicaciones seguras y económicas con sus agentes y clientes en todo el mundo.

Operadores de terminales-estibadores

Son la parte del transporte que realiza la carga o descarga del buque. También pueden facilitar el almacenaje y el plan de estiba del buque. Precisan:

- Incrementar el flujo logístico en las terminales, mediante mayores facilidades de intercambio de información con los demás agentes involucrados en la cadena logística portuaria.
- Dotarse de plataformas telemáticas flexibles, que les permitan incrementar su valor añadido a la manipulación de las cargas al menor coste.
- Mayor control de las entradas, permanencia y salidas de contenedores en su estancia en el puerto.
- Agilización de los trámites y procesos documentales (manifiesto de carga, *packing lists*, planes de estiba...).

Agentes de aduanas

Organizan el despacho de las mercancías ante las aduanas. Requieren:

- Reducción del tiempo de paso de las mercancías por la aduana.
- Agilización de los trámites y procesos documentales (manifiestos de carga, Documentos Únicos Aduaneros [DUA,s], facturas...).

Agentes consignatarios de buques

Son la parte autorizada para actuar en representación del armador o transportista en general. Requerido:

- Agilización de los trámites y procesos documentales (manifiesto, DUA,s, entréguese, contrataciones facturación...).
- Conocimiento del *status* del buque y su carga así como de las posibles incidencias a su paso por el puerto.
- Comunicaciones fiables y económicas con sus armadores representados y agentes en otros puertos.
- Facilidades para el intercambio de información en tiempo real con los demás agentes portuarios.

Transportistas terrestres

Transportan la mercancía por carretera o ferrocarril, siendo responsables del transporte físico de la mercancía. Precisan:

- Información en tiempo real de la disponibilidad de entrega y/o recogida de mercancías en el puerto.
- Facilidades para el intercambio de información con los agentes involucrados en el movimiento de contenedores entre modos de transporte.
- Equilibrar los flujos de mercancías que transportan.

Operadores multimodales de transporte combinado

Facilidades para el intercambio de información con los agentes involucrados en el movimiento de contenedores entre modos de transporte.

Acceso en tiempo real al estado de la carga y posibles incidencias en el área portuaria.

Comunicaciones seguras y económicas con sus agentes en todo el mundo.

Equilibrar los flujos de mercancías que transportan.

Autoridades portuarias

Aumentar la competitividad/rentabilidad de los puertos.

Facilitar valores añadidos que generen nuevos negocios para la comunidad portuaria en su conjunto.

Una mayor fiabilidad y homogeneización de la información manejada por la comunidad portuaria.

Agilizar los trámites y procesos documentales efectuados en los puertos.

Mejora en la gestión, administración y control de los servicios, operaciones y actividades portuarias.

Otros organismos de la administración (capitanía de la Marina Mercante, aduana, resguardos, sanidad, policía...)

Agilizar los trámites y procesos documentales.

Una mayor fiabilidad y homogeneización de la información manejada.

Operadores logísticos

Agilización de los trámites y procesos documentales.

Mayores facilidades de intercambio de información con los demás agentes involucrados en la cadena logística.

Bancos

Dan los créditos al exportador para el pago de las mercancías mediante una carta de crédito. El contrato entre el transportista y el exportador, mediante *way-bill* (no negociable) o *bill of lading* (negociable), representa al propietario de la mercancía y su valor.

Compañías de seguros

Son las que aseguran el transporte de las mercancías y los daños en las mismas, figura 4.

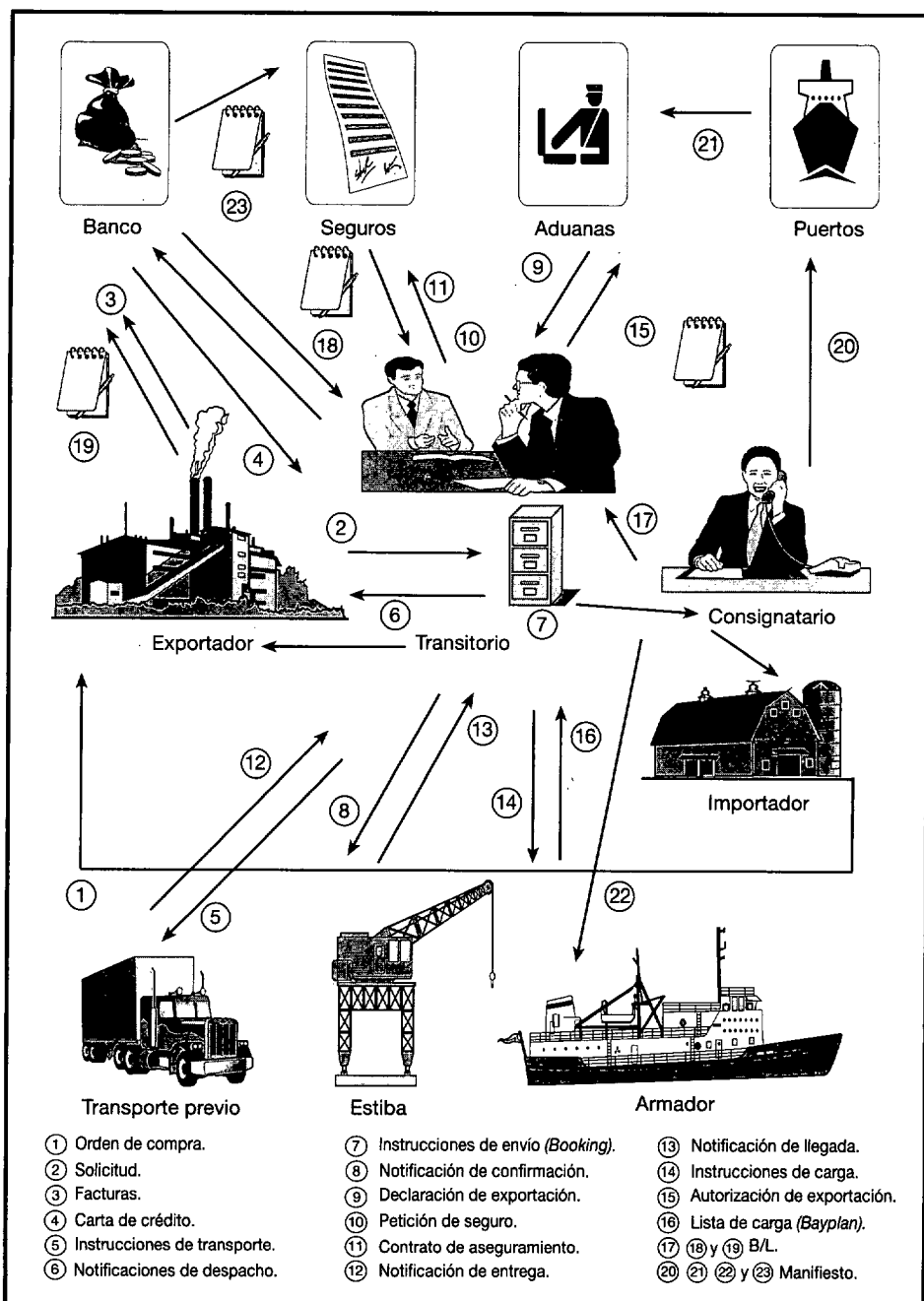


Figura 4.—Flujo físico y documental.

Información

Información requerida

Existen numerosos intercambios documentales que requieren ser automatizados, con lo cual se tendrá una información disponible más rápida y más fiable al no ser necesario el volver a introducir los datos.

Para conseguir esto, es necesario analizar primero qué documentos son los intercambiados, y por tanto, qué información es la requerida por la cadena de transporte.

En este apartado se va a realizar una descomposición pormenorizada de dicha información.

Intercambios de información en el transporte de contenedores

Los actores que intervienen en estos intercambios son: el consignatario, el transitario, el transportista y el estibador (terminal de contenedores).

Para resolver estos intercambios existen un conjunto de mensajes agrupados con el nombre de INTRACON (*Intermodal Transport of Containers*), tanto para importación como para exportación.

Los mensajes a los transportistas por parte de los exportadores o importadores, no están suficientemente automatizados, al existir un gran número de transportistas y no todos ellos dedicados exclusivamente al transporte del contenedor marítimo, y ser la dimensión de la empresa de transporte pequeña al ser un sector atomizado.

Sí existen, el resto de mensajes en el seguimiento logístico del contenedor:

- El plan de carga (*bay plan*), de los contenedores a bordo del buque, este documento es transmitido a la empresa estibadora (terminal de contenedores) por el consignatario o por el armador.
- Instrucciones del consignatario a la empresa estibadora como listas de carga y descarga, puesta a disposición de los contenedores (llenos o vacíos) para los transportistas, aspecto de los contenedores (frigoríficos, peligrosas, etc.)
- Informes de operaciones de la terminal de contenedores al consignatario: salidas y entradas de contenedores (*gate in, gate out*), respuestas a instrucciones y listas de carga y descarga, etc.

PLAN DE CARGA

Los armadores transmiten a los consignatarios y terminales de contenedores, las listas de carga, aunque cada armador tiene un sistema diferente. Unos disponen de la información centralizada, y otros no, utilizando circuitos cada uno de información diferentes. Las operaciones de planificación del buque, con la elaboración de su plan de carga puede realizarlos bien el armador, bien la terminal de contenedores.

RESERVA DE ESPACIO

Otra serie de mensajes son los relativos a la reserva de espacio o carga en el buque. Los mensajes hoy en día vigentes han derivado del IFRMFR (*International Forwarding and Transport Message Framework*). Los mensajes relativos a la reserva del flete son:

- IFTMBO (*Booking provisional*): reserva provisional de espacio o carga.
- IFTMBF (*Booking firm*): reserva en firme que contiene las condiciones del transporte.
- IFTMBC (*Booking confirmation*): de respuesta, en el que se indica si se acepta la reserva solicitada y las condiciones.

BILL OF LADING

Otro mensaje importante es el del conocimiento de embarque, B/L (*Bill of Lading*). No existe ningún mensaje normalizado EDIFACT relativo al conocimiento de embarque, existen sin embargo un grupo de trabajo Bolero que se ocupan de definir dicho mensaje y de su implementación.

La razón de que todavía no exista, es por los problemas con respecto a la seguridad, ya que este documento B/L, es el título de propiedad de la mercancía, tiene un gran valor y su desmaterialización sólo es concebible utilizando sistemas y redes de alta fiabilidad.

Las ventajas de su automatización son claves, ya que aumentaría la productividad de los consignatarios, al disminuir considerablemente los plazos de preparación en la documentación, y además acelerarían las corrientes financieras ya que, como se ha dicho antes, este documento es título de propiedad y por tanto, canjeable por dinero y por otra parte, se reduciría el tiempo de permanencia de las mercancías en el puerto.

Es frecuente que el conocimiento definitivo, la factura del flete y los gastos debidos, no estén disponibles hasta dos o tres días después de la salida del buque, debido al trabajo de recuperación en los sistemas informáticos

del consignatario. Al tener que proceder a verificar los conocimientos establecidos por los clientes, buscan las tarifas de flete aplicables y codifican e introducen las informaciones en su sistema.

MANIFIESTO

El manifiesto es el documento en el que se detalla la totalidad de las mercancías transportadas. Ese documento está teóricamente a bordo y va firmado por el comandante del buque. De hecho, como la contenerización acelera las operaciones de carga y descarga y disminuye la duración de la escala, el documento que va a bordo no es muchas veces más que el plan de carga del buque. Los diferentes documentos que componen los distintos manifiestos (manifiesto comercial, manifiesto aduanero, manifiesto de mercancías peligrosas), suelen permanecer en curso de elaboración en las oficinas del consignatario, a partir de los elementos del conocimiento de embarque y de la lista de carga al zarpar el buque. Esos documentos se envían luego por diversas vías al siguiente puerto de escala.

En el puerto de descarga, el hecho de depositar el manifiesto cumple diversas funciones. Para las aduanas, tiene una función declarativa de las diferentes mercancías descargadas; actualizado con arreglo a la lista de los contenedores realmente vistos en el muelle, se compara luego con las declaraciones efectivas DUA,s.

Respecto a la administración portuaria, el manifiesto permite calcular los derechos portuarios que ha de abonar la mercancía; también tiene una función estadística. El manifiesto de mercancías peligrosas lo utilizan la administración portuaria y la capitanía del puerto para velar por el respeto a la seguridad mientras el buque permanece en el puerto. El manifiesto de mercancías y los conocimientos son explotados por el representante del armador, agente o consignatario, para avisar a los responsables de las mercancías de la llegada de éstas y para organizar su transferencia física.

El mensaje automatizado del consignatario a la aduana y a la administración portuaria es el IFCSUM. En España está regulado para que se realice su presentación únicamente a la administración portuaria (ventanilla única), siendo ésta la encargada de transmitirlo a la aduana según el procedimiento Comunicación de Manifiestos a Puertos y Aduanas (COMPAS) y con los datos establecidos para descarga en la Orden Ministerial de agosto de 1995, mediante los mensajes CUSRES y CUSCAR.

MERCANCÍAS PELIGROSAS

Otros mensajes son el del transporte de mercancías peligrosas así como el de la carga y descarga de estas mercancías peligrosas.

Los problemas relacionados con la seguridad en el mar, el transporte de mercancías peligrosas y los riesgos de accidentes y contaminación, involucran a la mayoría de los países europeos, estableciéndose enfoques particulares de seguimiento y prevención según cada país. En este sentido, se han realizado numerosos estudios y establecido sistemas, en orden a minimizar estos riesgos e intentar establecer el mejor enfoque común sobre este aspecto del transporte marítimo internacional. El proyecto EWTIS (*European Water Traffic Information System*) se sitúa dentro de este contexto.

EWTIS fue un proyecto europeo que formaba parte del Programa Investigación y Desarrollo (I+D) ENS (*European Nervous System*), cuyo objetivo fue el establecimiento de redes de información transeuropeas entre las administraciones de los Estados miembros de la Unión Europea (UE). En este marco, el proyecto EWTIS (proyecto ENS 2002) tuvo como objetivo la implantación de una red telemática que permita el intercambio de información relativa al transporte marítimo de mercancías peligrosas, entre autoridades portuarias, Servicios de Búsqueda y Rescate en el Mar (SAR,s) y organismos competentes en cada país para la inspección de buques, relacionada con el Convenio Marpol.

El proyecto EWTIS contempla el diseño para el desarrollo e implantación de un sistema estándar de comunicaciones en tiempo real entre: buque y puerto, dentro del puerto, y entre puertos. Y sus principales objetivos como ya se ha comentado, son prevenir desastres marítimos y limitar los efectos de la polución en caso de calamidades, mediante la implantación de un sistema que permita el registro y seguimiento de buques que transporten mercancías peligrosas o contaminantes.

Dicho proyecto estaba conectado con la regulación a nivel de Directiva 93/75 de la UE de fecha 13 de septiembre de 1993 de la obligatoriedad de los buques de notificar en el puerto europeo de destino o en el europeo de salida la documentación de las mercancías peligrosas que transporta. Es de obligado cumplimiento desde septiembre de 1995.

En España, aunque todavía no se ha transpuesto al derecho español, se está utilizando los mensajes IFTDGN del consignatario a la autoridad portuaria y el APERAK de respuesta.

DUA Y SOLÍCITOS

Otros mensajes son los intercambios de información con la aduana o servicios de inspección para aduaneros (sanidad, exterior y fitosanitarios principalmente).

Además de las mencionados anteriormente, en la aduana se produce el mensaje de solicitud de práctico, solicitudes de despacho de mercancías, solicitudes de inspección física.

El DUA válido para toda Europa, se transmite mediante los mensajes CUSDEC a la aduana y CUSRES de respuesta de la aduana al agente de aduanas.

Para las solicitudes de inspección paraduanera se utilizan los mensajes CUSDEC y CUSRES por supuesto diferentes a los anteriores ya que todos los mensajes disponen de una guía de usuario en la que se describen exhaustivamente la información a intercambiar, figura 5.

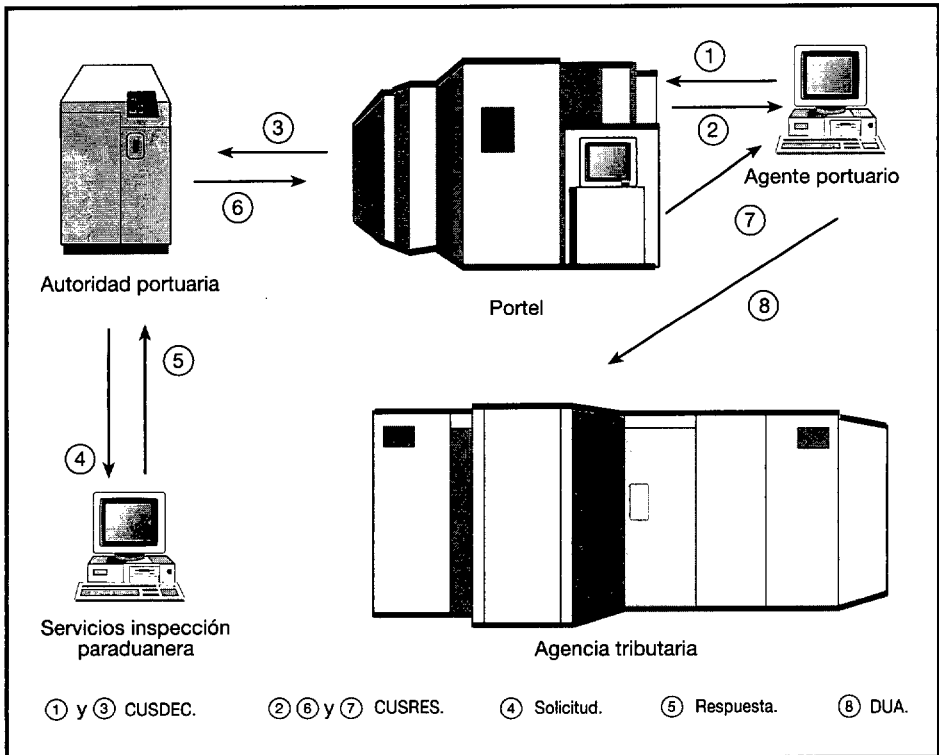


Figura 5.—Inspecciones paraduaneras.

Estos mensajes enviados antes incluso de la llegada del buque, permiten la reducción de plazos del despacho aduanero y, al mismo tiempo, garantizan la eficacia de los agentes.

Utilizando PORTEL como un centro de servicios de telecomunicaciones, los mensajes utilizados son los que expresan las figuras 6 y 7, p. 102.

Con los bancos también se utiliza EDI en:

- El crédito documentario entre bancos, exportadores e importadores.
 - Revocable.
 - Irrevocable: confirmado y no confirmado.

Se regulan por la ICC (*International Chamber of Commerce*) y la UNCID (*Uniform Rules of Conduct for Interchanges of Trade Data by Teletransmission*).

Los mensajes utilizados son:

DOCADV: Aviso del crédito documental.

DOCAPP: Aplicación del crédito documental.

DOCINF: Información de la emisión del crédito documental.

CREADV: Aviso de abono.

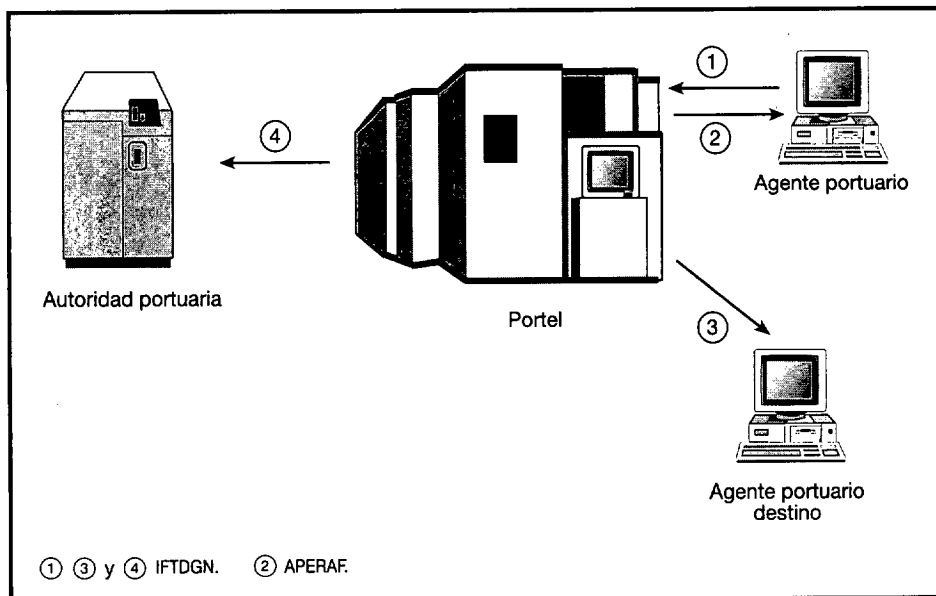


Figura 6.—*Mercancías peligrosas.*

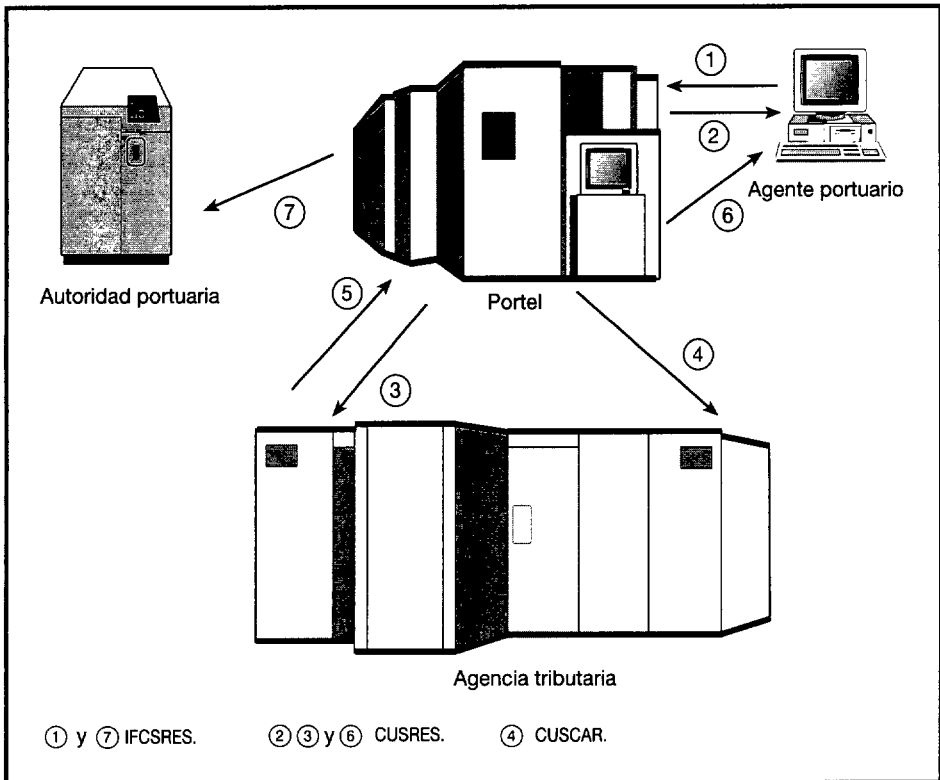


Figura 7.—Manifiestos carga/descarga.

CREEXT: Aviso de abono extendido.

DIRDEB: Débito directo.

PAYORD: Orden de pago.

PAYEXT: Orden de pago extendido.

PAYMUL: Orden de pago múltiple.

Para España la normativa viene fijada por el Banco de España, normas generales y específicas del Sistema Nacional de Compensación Electrónica (SNCE) y las normas específicas del Sistema Nacional de Liquidación.

Para terminar con la información necesaria, decir que tiene que enlazar con los transportistas de carretera y ferrocarril, para conocer toda la cadena logística; esta información no entra dentro de esta exposición, pero sí decir brevemente cómo se puede realizar.

Cómo transmitir la información

Existen diversos medios, a saber:

- *E-mail* o correo electrónico, es fácil y rápido en su comunicación. El inconveniente es que es de formato libre e imposible de introducir automáticamente en los procesos internos de cada empresa. Se utiliza a través de Internet o redes de valor añadido.
- EDI ya mencionado, a través de redes de valor añadido.
- Servicios de bases de datos, se utilizan centros de servicios de valor añadido (estados de carreteras, pronósticos del tiempo, directorios, etc.).
- *Tracking and tracing* y planeamiento de las redes óptimas son facilitados por servicios de valor añadido.

Al parecer estos conceptos nuevos, es necesaria una breve exposición de los mismos, al ser fundamental el conocer como se puede intercambiar la información. Hasta el momento es por medio de redes de valor añadido y centros de servicios de valor añadido.

REDES DE VALOR AÑADIDO

El principio básico por el que permiten poner en práctica el intercambio electrónico de datos es el siguiente:

- Cada participante de la cadena de transporte dispone de un sistema de información (que puede limitarse eventualmente a un simple microprocesador) que trata localmente sus informaciones. Cuando es preciso efectuar intercambios se conecta a la red de valor añadido y transmite las informaciones pertinentes a su destinatario, o recibe los mensajes necesarios para su propia actividad.
- Cada participante cuenta con un «buzón electrónico» en donde residen los mensajes que los demás le han enviado.
- Estas redes ofrecen servicios de traducción EDIFACT, funciones de notaría electrónica y correo electrónico.
- En España se utilizan frecuentemente las redes GEIS de General Electric, IIN y IBM y TSAI de Telefónica de España. Internet no es utilizable para EDI pero sí se usa para correo electrónico.

CENTROS DE SERVICIOS DE VALOR AÑADIDO

La diferencia entre estos centros de servicios de valor añadido y las redes es que, los centros, además de permitir la transmisión de la información

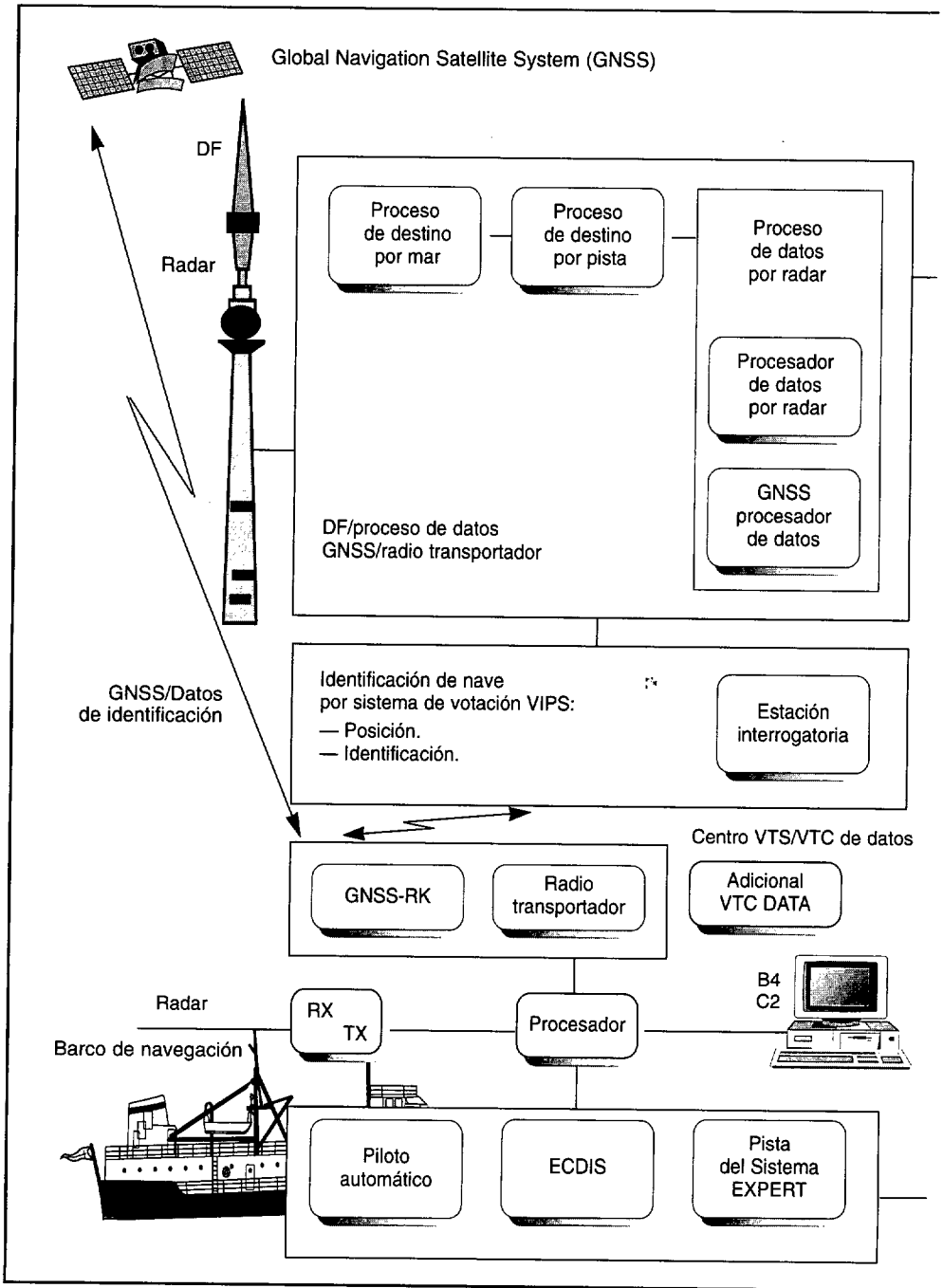
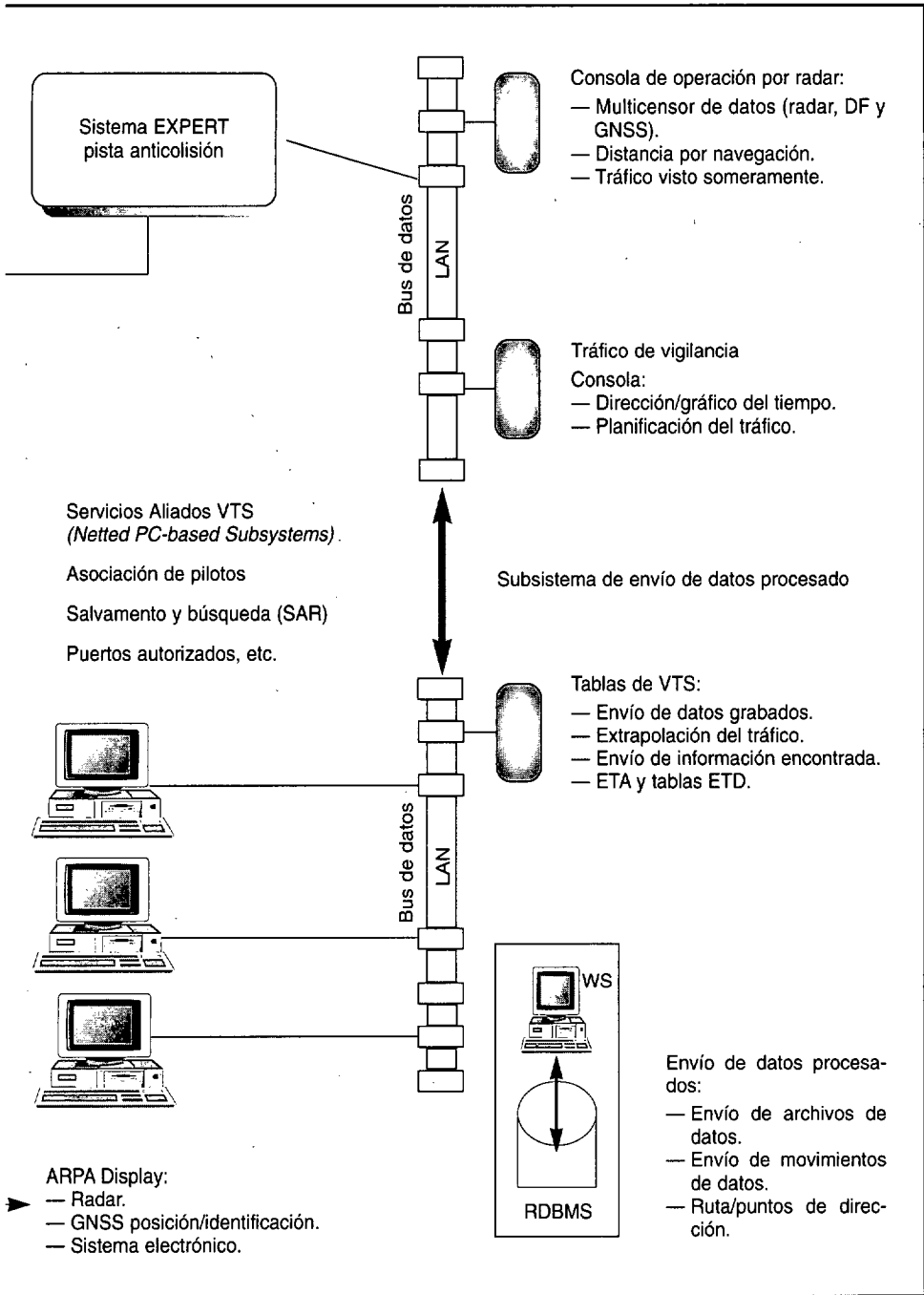


Figura 1.—Términos de logística.



como las redes, realizan la gestión de esa información a medida para cada tipo de cliente.

Así, además de permitir los intercambios vía EDI o correo electrónico y estar conectados a todas las redes de valor añadido e Internet, disponen de:

- Bases de datos para consulta de mercancía, de buques, etc.
- Estructuran la información.
- Aseguran la permanencia de la información según las necesidades de sus clientes.
- Elaboran procedimientos de intercambio y guías EDI.
- Disponen de consulta a directorios.
- Tienen conexión a otras redes de valor añadido y a otros centros de servicios, etc.

Un ejemplo de un centro de estas características en España es Portel Servicios Telemáticos, S. A. Siendo además, el centro nacional al que transmitir las mercancías peligrosas que transportan los buques, que vengán o salgan, hacia o desde un puerto español, así como el centro nacional para transmisión de las estadísticas marítimas a la UE (EUROSTAT).

Telecomunicaciones en el puerto

Se están desarrollando, a nivel de cada puerto, ciertos servicios adicionales a los de la transmisión electrónica de documentos, mediante la marca Serviport.

El objetivo Serviport es el ofrecer un sistema de información y comunicaciones que integre la gestión de los recursos portuarios para aumentar el número y la calidad de los servicios ofrecidos por la autoridad portuaria a sus clientes. Los principales servicios a ofrecer son los relacionados seguidamente:

Telefonía de uso privado y público y servicio de radio

Establecimiento de redes privadas de radio para voz y datos (abiertas, *trunking* o radio enlaces) se utiliza cuando la canalización de fibra óptica no resulta rentable porque los elementos a interconectar se encuentran muy dispersos.

Transmisión, de imágenes (video conferencias), de datos (fax):

- Telefonía de uso público (cabinas telefónicas).

- Telefonía privada mediante sistema de conmutación digital PABX con Accesos nacionales e internacionales.
- Canal VHF marítimo.
- Acceso directo a servicio de busca personas.
- Telepuerto empresarial conexión a satélites.

Centro de servicios de control

- Servicios de radar de aproximación del buque al atraque VTS (*Vessel Traffic System*).
- Servicios de radio con buques en maniobra.
- Sistema de gestión y control de servicios técnicos (climatización, incendios, etc.).
- Control de accesos (al puerto primer cinturón, a las industrias segundo cinturón) mediante cámaras de televisión y tarjetas inteligentes.
- Gestión informatizada de los planes de emergencia.
- Control y supervisión de señales marítimas.
- Gestión de flotas AVL (*Automatic Vehicle Location*) a través de GPS.
- Gestión de almacenamiento (terminales de contenedores, almacenes, etc.), figura 8, pp. 104-105.

CAPÍTULO QUINTO

LA TELEMÁTICA EN EL TRANSPORTE AÉREO

LA TELEMÁTICA EN EL TRANSPORTE AÉREO

Por EDUARDO LÓPEZ DEL RINCÓN

Introducción

Por sus condiciones intrínsecas, el modo de transporte aéreo siente la necesidad de estar en la vanguardia del desarrollo de la telemática para el tratamiento y la transmisión de información.

En efecto, las condiciones de seguridad exigidas en el transporte aéreo, muy severas, obligan a un control del tráfico en una infraestructura, el espacio aéreo, utilizada por muchas compañías aéreas, y con amplias zonas congestionadas.

Por otra parte, este modo de transporte ha experimentado un espectacular crecimiento, en tanto que la infraestructura en tierra, los aeropuertos, por diversas razones (indisponibilidad de espacio, razones de entorno operacionales y medioambientales, etc.) no ha podido desarrollarse al mismo ritmo. Como la gestión del tráfico aéreo no sólo consiste en la gestión de las aeronaves en vuelo, sino que dichas aeronaves precisan despegar y aterrizar en los aeropuertos, se impone una optimización de los recursos de éstos, para eliminar posibles cuellos de botella que estrangularían las tendencias de crecimiento de este tipo de tráfico que no sólo es de alta velocidad, sino que es un producto perecedero (si no se consume en el momento preciso, se pierde).

Además, la libre competencia en el mercado aéreo, con muchas compañías aéreas con vocación de transportar al mismo pasajero, está produciendo una guerra de tarifas y ofertas de vuelos en amplia panoplia de itinerarios y horarios, que varían casi diariamente. Esto hace que se precise

un tratamiento informático altamente desarrollado, tanto para ayudar a las compañías aéreas en sus estrategias de mercado, como para proporcionar al usuario, pasajero, una correcta y clara información sobre la amplia variedad de ofertas de vuelo de su conveniencia.

En esta exposición, que no pretende ser exhaustiva, nos ceñiremos a tratar los sistemas de información aplicados a la gestión del espacio aéreo, a la gestión de la infraestructura aeroportuaria, aspectos apuntados anteriormente y que, a nuestro juicio son fundamentales para el desarrollo de este modo de transporte.

El espacio aéreo

Uno de los principales problemas que encuentra el transporte aéreo es la saturación en amplias zonas del espacio aéreo, debido a la alta densidad de operaciones de aeronaves próximas en el espacio y en el tiempo.

Como regla de oro del transporte aéreo, podemos decir que éste ha de ser seguro, regular y eficiente, conceptos que no son fáciles de conciliar.

Para la seguridad de las operaciones, se establecen separaciones, en espacio y en tiempo, entre las aeronaves. Es fácil comprender que el conocimiento más exacto de la posición de los aviones y la facilidad de transmisión automática de datos concernientes a los vuelos, alivian la presión de trabajo del personal encargado de controlar en vuelo a las aeronaves, facilitan su toma de decisiones en situaciones complejas, reducen los riesgos de error y permiten la reducción de distancias entre aeronaves, lo que, sin detrimento de la seguridad, aumenta la regularidad y eficiencia de las operaciones aéreas.

La gestión del espacio aéreo, basado en esas premisas de seguridad, regularidad y eficiencia, reposa en los sistemas de navegación aérea.

Vamos a describir brevemente, para facilitar la exposición, el sistema de navegación aérea español con el Sistema Automatizado de Control del Tráfico Aéreo (SACTA), de diseño español y actualmente en uso en el Control del Tráfico Aéreo de responsabilidad española.

REGIONES DE INFORMACIÓN DE VUELO (FIR)

El espacio aéreo español se divide, a efectos de organización y gestión, en cuatro FIR: FIR Madrid, FIR Barcelona, FIR Canarias y FIR Sevilla (actúa

como Espacio Aéreo Superior (UIR), de estas regiones, coincide en planta con el inferior, salvo en Canarias.

Estas regiones se controlan desde cuatro centros de control de ruta y aproximación (Madrid, Barcelona, Canarias y Sevilla) y un centro de control de área terminal (Palma de Mallorca). Para garantizar la seguridad y fluidez del tráfico aéreo, estos centros se comunican entre sí, y con los colaterales de otros Estados.

ÁREAS DE CONTROL TERMINAL (TMA)

Dentro de cada FIR, el espacio aéreo donde confluyen las aerovías próximas a uno o más aeropuertos y se enlaza la fase de vuelo en ruta con la de aproximación y viceversa, recibe el nombre de Área de Control Terminal (TMA). En España existen 11 TMA que engloban las aproximaciones a la mayoría de sus aeropuertos, figura 1, p. 114.

AEROPUERTOS Y SUS SERVICIOS

Ente Público de Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA) gestiona y suministra información y servicios de control en 40 aeropuertos y bases aéreas abiertas al tráfico civil. Estos servicios se suministran desde la Unidad de Gestión de Navegación Aérea (UGDNA), figura 2, p. 115.

INSTALACIONES ILS (*INSTRUMENT LANDING SYSTEM*)

Las maniobras de aproximación de los principales aeropuertos españoles están equipadas con ILS (29); conviene destacar el ILS de categoría tercera, instalado en la cabecera 33 del aeropuerto de Madrid-Barajas.

A escala internacional se ha planteado la posibilidad de sustituir los ILS por MLS (*Microwave Landing System*), mucho más flexibles desde el punto de vista operativo. Se ha instalado un MLS en el aeropuerto de Salamanca, que está en proceso de evaluación operativa, figura 3, p. 116 .

INSTALACIONES VOR (*VHF OMMIDIRECTINAL RANGE*)

España tiene una red de 53 unidades VOR/DME (*VHF Omnidirectional Range/Distance Measurement Equipment*) colocados en la proyección sobre tierra, del punto de cruce de las aerovías. Existen otros 15 DME asociados con ILS o NDB (*No Direccional Beacons*).

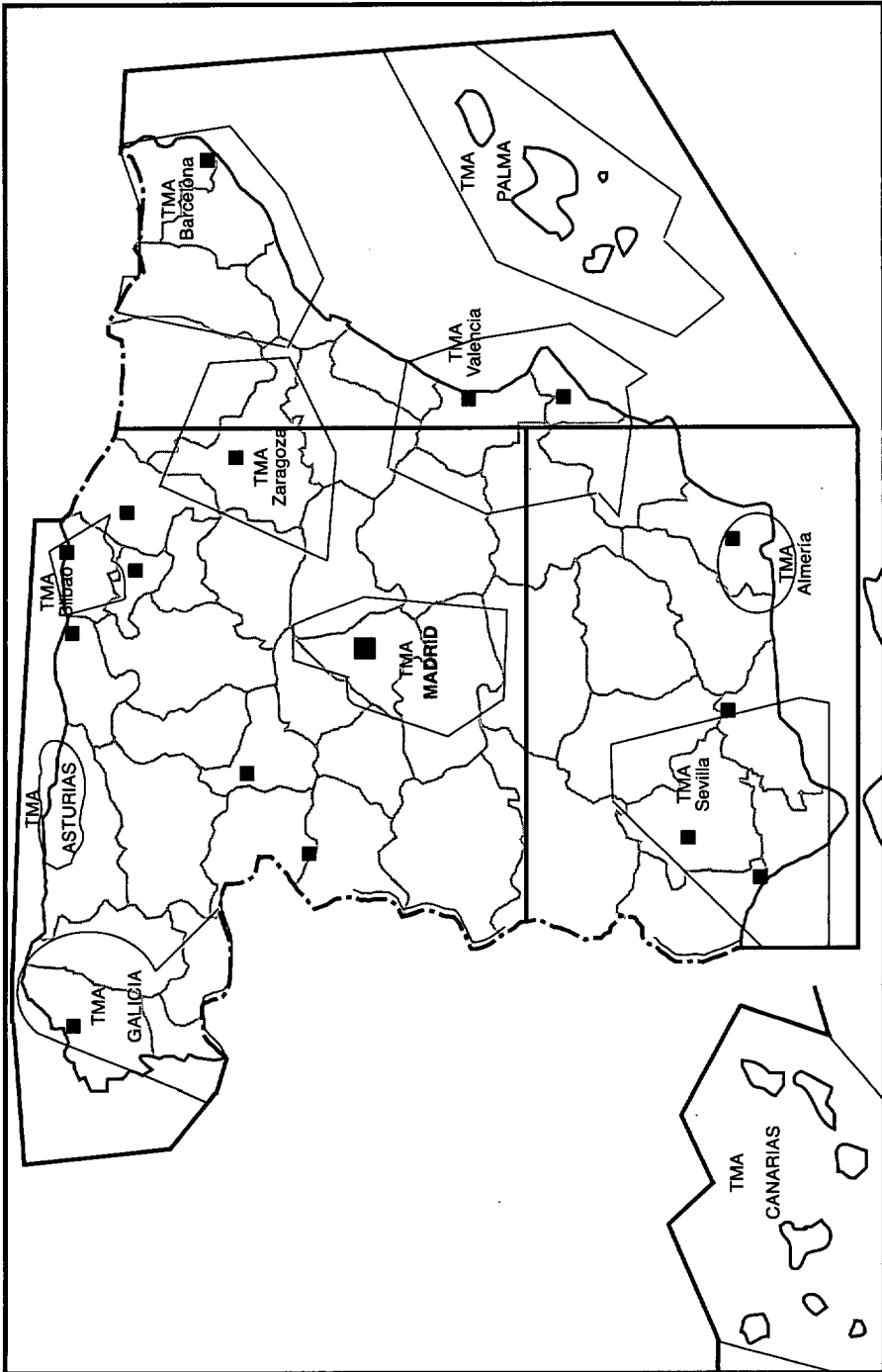


Figura 1.—Áreas de Control Terminal (TMA,s).

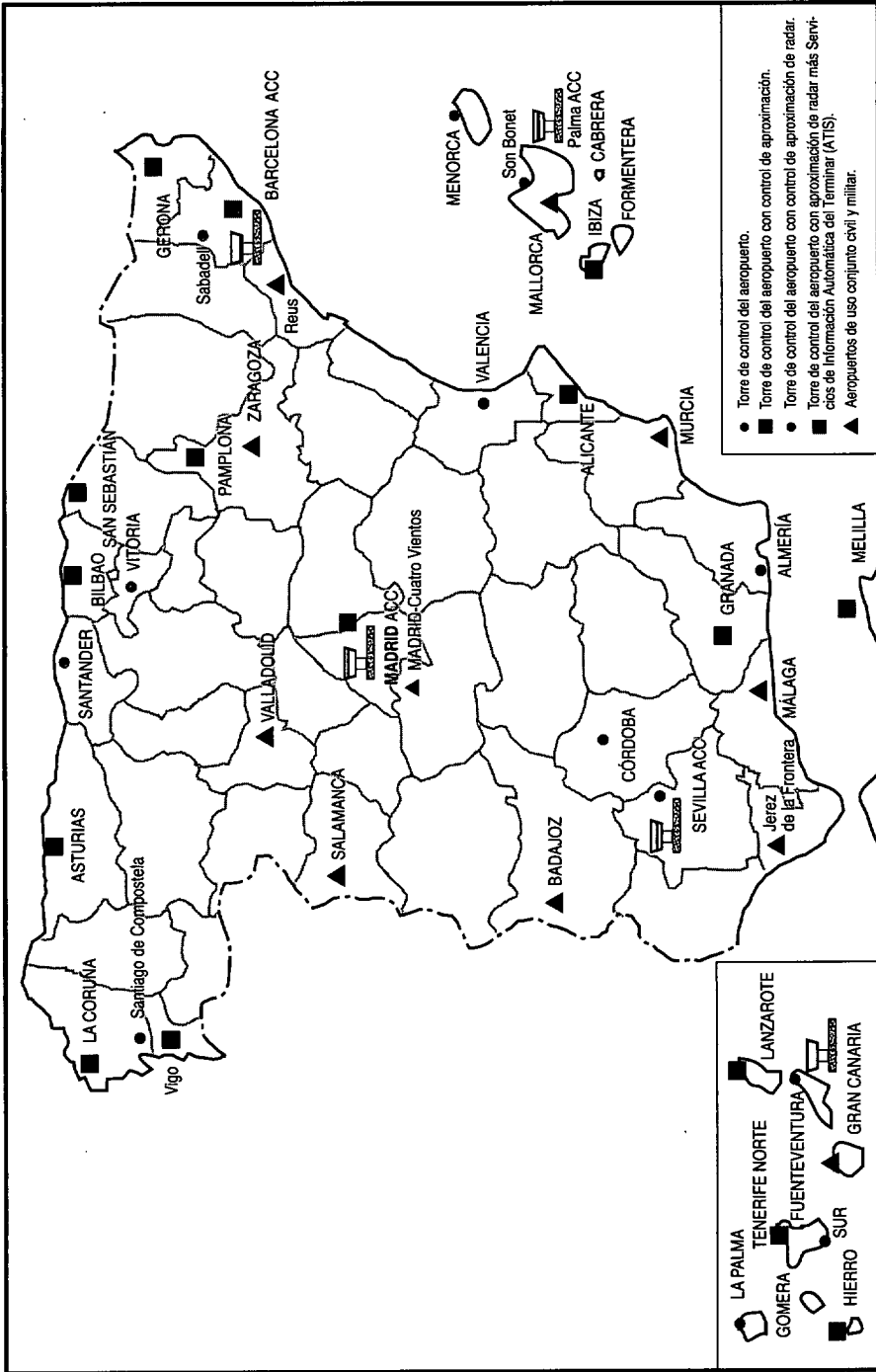


Figura 2.—Aeropuertos y sus servicios.

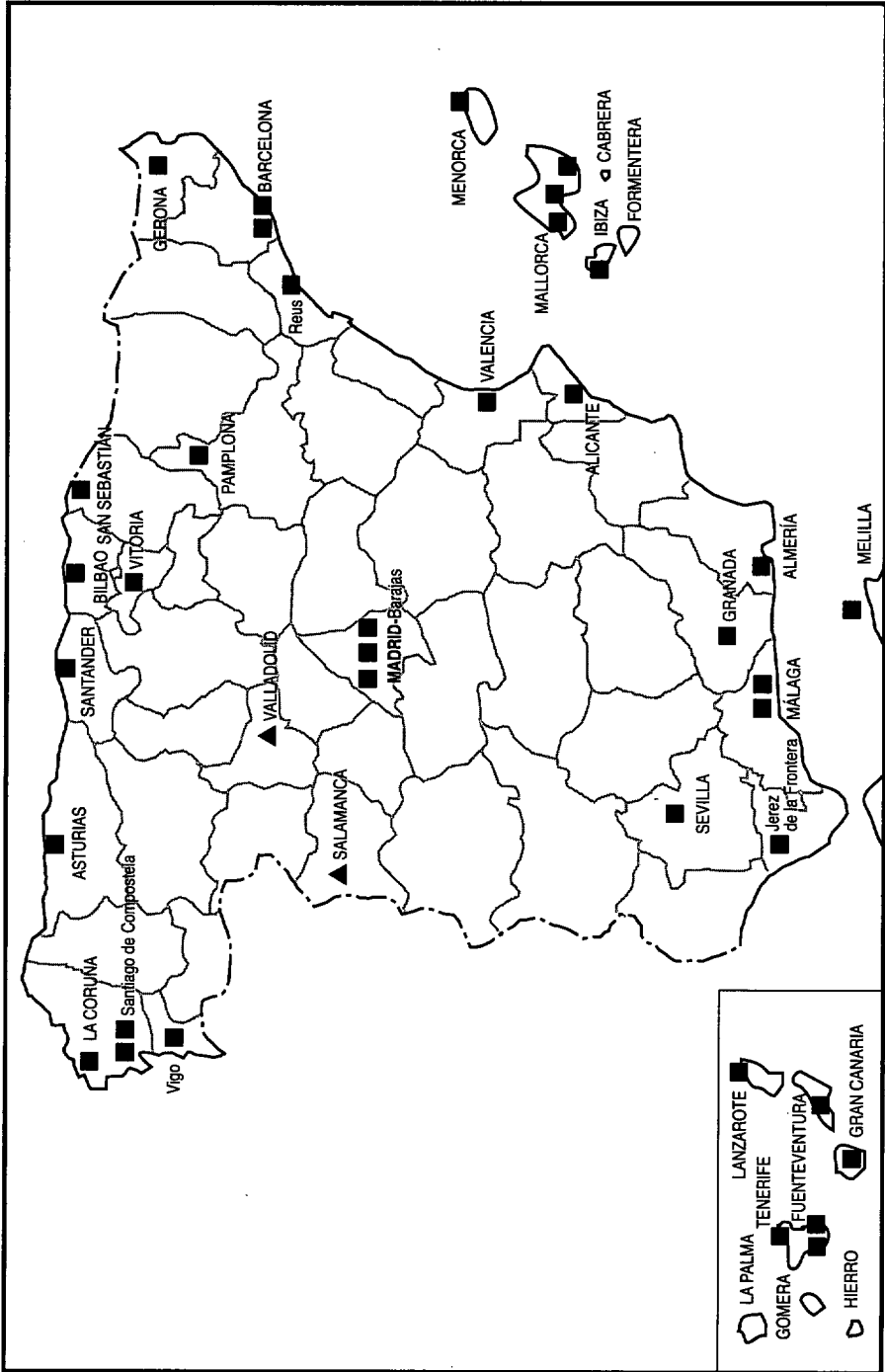


Figura 3.—Instalaciones ILS (Instrument Landing System)..

En caso de vuelo IFR instrumental el VOR/DME permite asegurar que las aeronaves siguen la trayectoria correcta, tanto en ruta como en aproximación, y suministra información sobre la distancia entre el avión y el equipo, figura 4, p. 118.

INSTALACIONES NDB

Actualmente España tiene instalados 86 NDB. Siguiendo las recomendaciones Organización de la Asociación Civil Internacional (OACI), está en estudio la sustitución de los NDB por sistemas de mayor precisión.

Los NDB suministran información continua que permite, a las aeronaves, calcular su posición, figura 5, p. 119.

RED DE SERVICIOS DE RADAR

Para asegurar la función de vigilancia en ruta y aproximación, AENA, tiene instalada una red de 28 estaciones de Radar Secundario (SSR) Secundario Asociado con Primario (PSR/SSR).

Siguiendo los estándares de Eurocontrol en el Programa Europeo de Armonización e Integración del Control del Tráfico Aéreo (EATCHIP), para asegurar la fiabilidad de la función de vigilancia, en los tres TMA,s españoles clasificados como «mayor TMA» (Madrid, Barcelona y Palma), se ha instalado un radar PR asociado con un SSR y se utiliza un radar SSR de ruta como reserva.

Siguiendo las recomendaciones del EATCHIP, para mejorar la precisión de la función de vigilancia, se está sustituyendo los radar SSR convencionales por radares monopolso MSSR, figura 6, p. 120.

COBERTURA RADAR

La red de radares suministra suficiente cobertura para garantizar que la calidad y fiabilidad de la posición radar permite, cumplir el compromiso de aplicar una separación mínima de 10 NM en todo el espacio aéreo de responsabilidad española. Esta separación aumenta a 15 NM en el caso de transferencia entre centros.

En cumplimiento de las recomendaciones del Programa EATCHIP, de tener en ruta doble cobertura monopolso MSSR, AENA, está desarrollando un plan de instalaciones de nuevas estaciones radar, figura 7, p. 121.

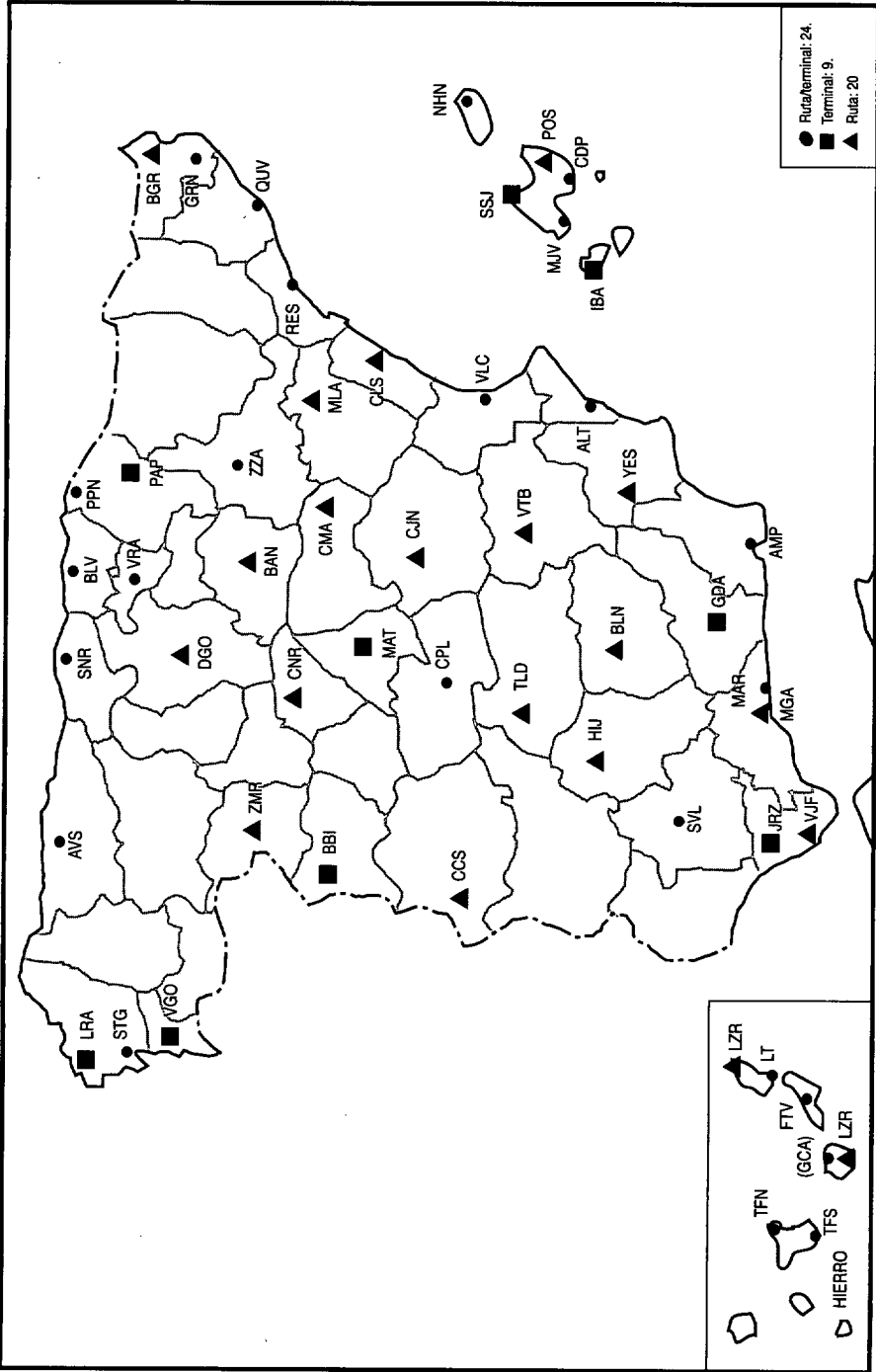


Figura 4.—Instalaciones VOR/DME (VHF Omnidirectional Range/Distance easurement Equipment).

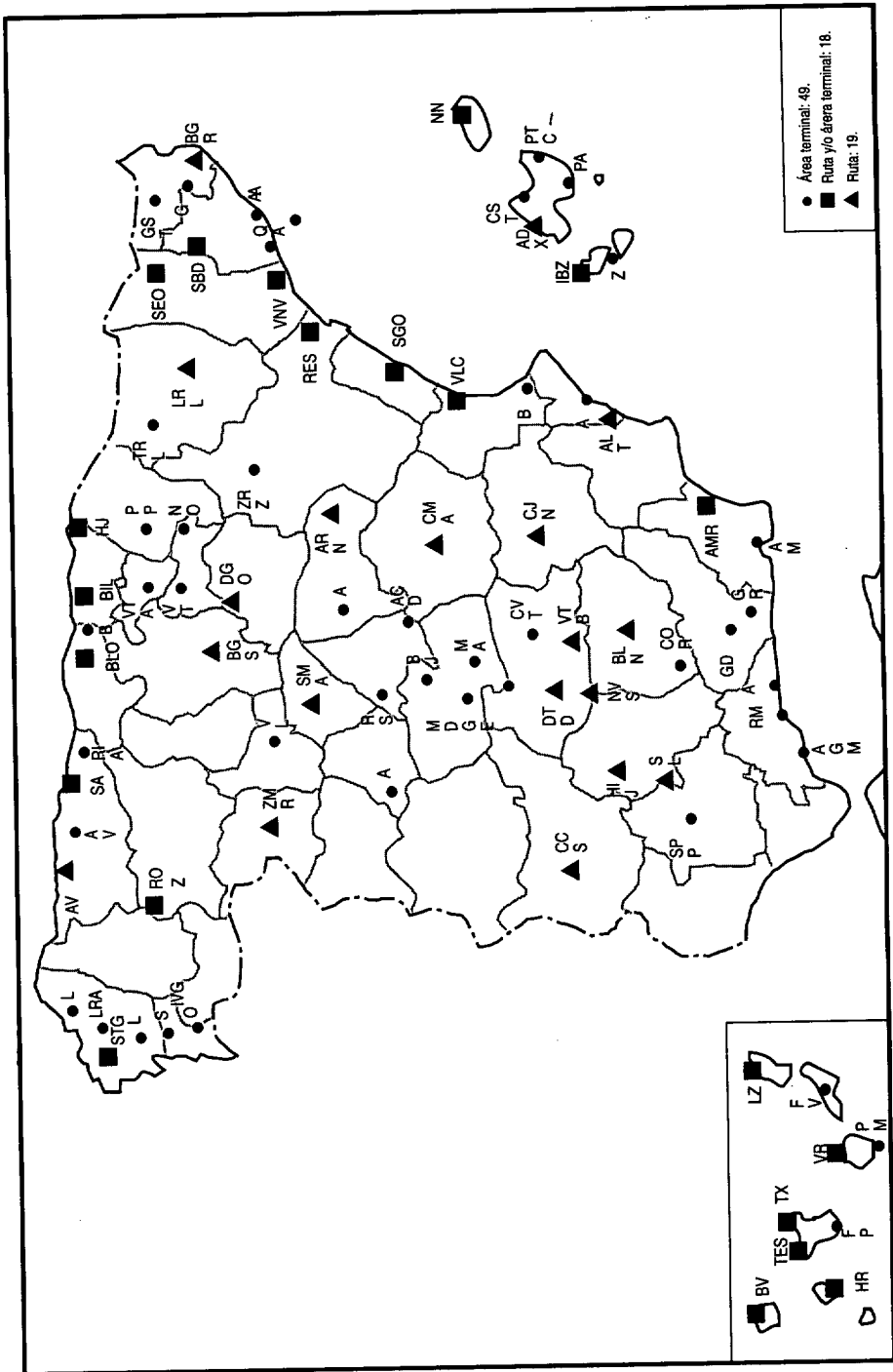


Figura 5.—Instalaciones NDB (No Directional Beacons).

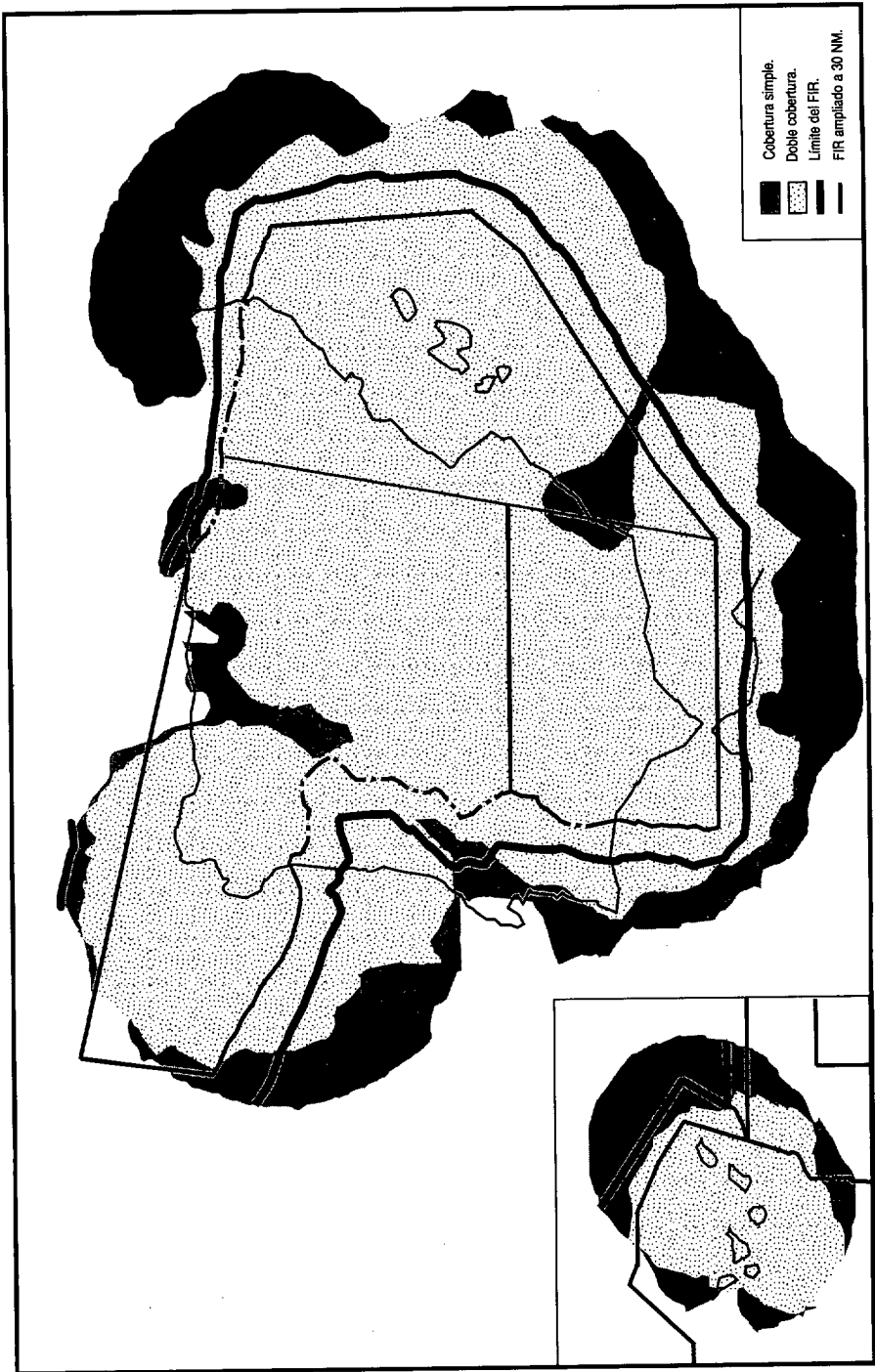


Figura 7.—Cobertura radar.

Comunicaciones tierra-aire

El servicio de comunicaciones tierra-aire para ruta y aproximación, se suministra desde los centros y torres de control, a través de equipos instalados en una red de estaciones de comunicaciones (UHF/VHF) locales y remotas. Actualmente la red cuenta con 29 estaciones remotas. Además existe una estación local en cada uno de los centros de control y TWR,s existentes, figura 8.

COBERTURA COMUNICACIONES AIRE/TIERRA DE RUTA

Aunque AENA cumple el objetivo del Programa EATCHIP de «tener cobertura simple de comunicaciones tierra-aire en todo el espacio aéreo español», está desarrollando un plan de instalación de nuevas estaciones de comunicaciones tierra-aire y mejora de las existentes, para alcanzar doble cobertura tierra-aire a finales del año 1997, figura 9, p. 124.

COMUNICACIONES DE DATOS: REDAN/CARACTERÍSTICAS

La red de Datos de Navegación Aérea (REDAN), actualmente en fase de implantación, surge de la necesidad de AENA para:

- Solucionar las nuevas necesidades de comunicaciones de datos aeronáuticos de forma eficiente (económica y técnicamente), flexible y segura.
- Integrar todos los recursos físicos de los usuarios de comunicaciones de datos aeronáuticos, utilizando formatos y protocolos estándar de redes de datos, figura 10, p. 125.

RED REDAN

Esta red está formada por:

- Una malla central formada por cuatro Nodos de Red (NNS) conectados entre sí: Madrid, Sevilla, Barcelona y Canarias.
- Una red de acceso de seis Nodos de Acceso (AN): Santiago, Bilbao, Málaga, Palma, Valencia y Tenerife Sur, cada uno de ellos se conecta a dos NN.
- Una zona periférica formada por Elementos Locales (LE) (aeropuertos y bases aéreas), donde se conectan los usuarios de las aplicaciones.

Además, la red ofrece conexión de usuarios vía Iberpac, redundancia de caminos físicos para usuarios críticos y utilización de la red básica de teléfonos (como solución provisional), figura 11, p. 126.

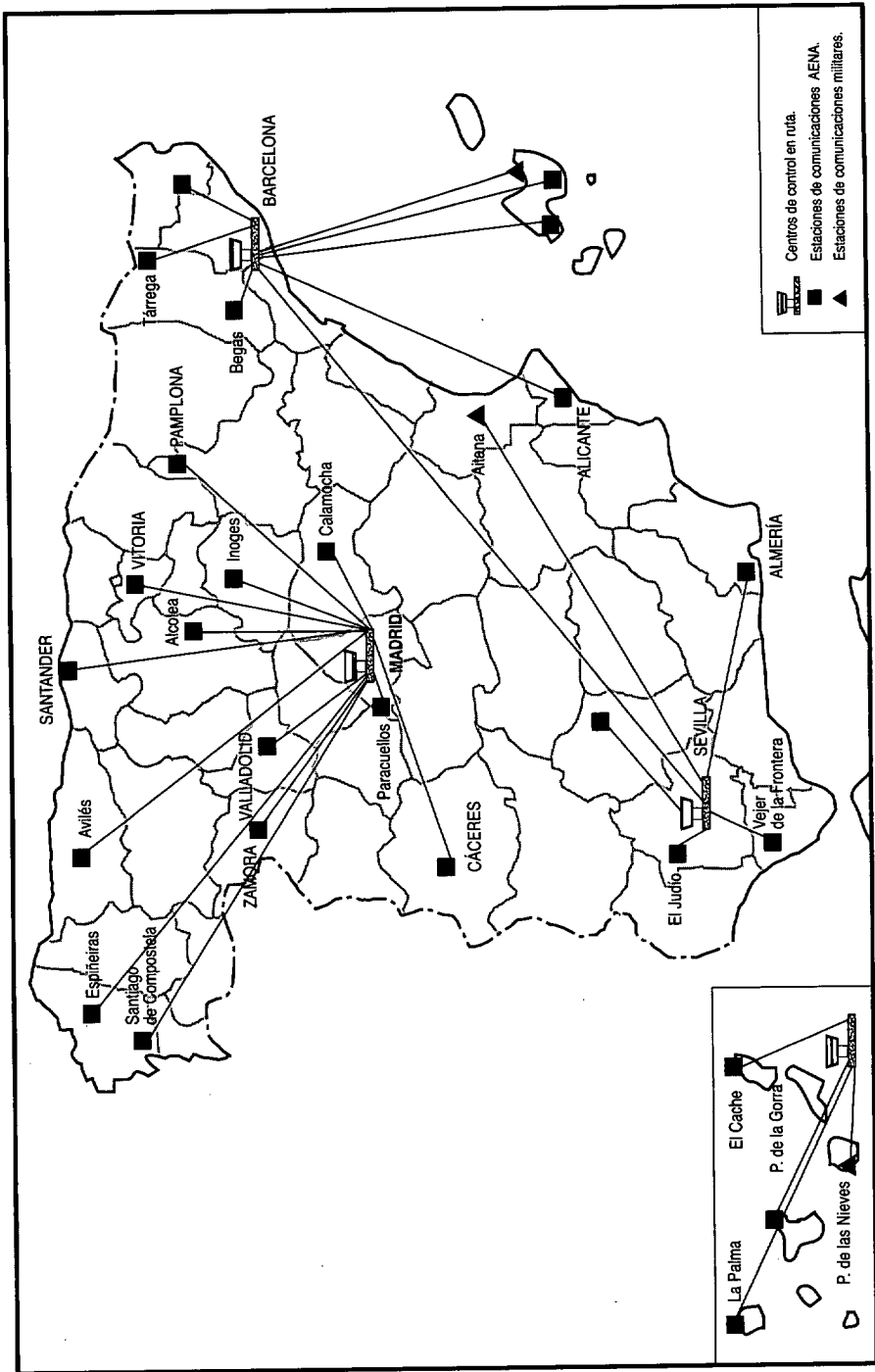


Figura 8.—Comunicaciones tierra-aire.

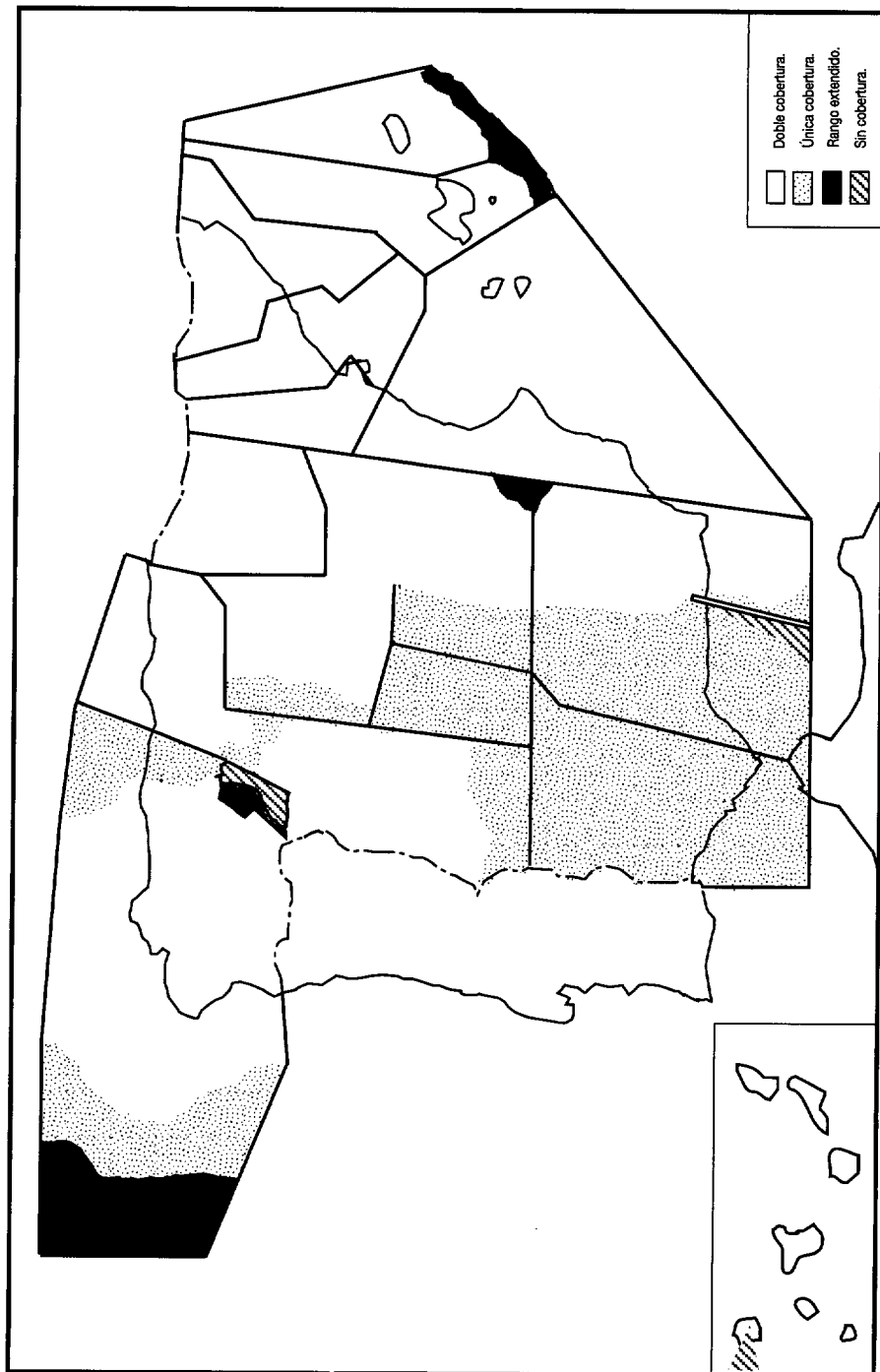


Figura 9.—Comunicaciones aire-tierra en ruta.

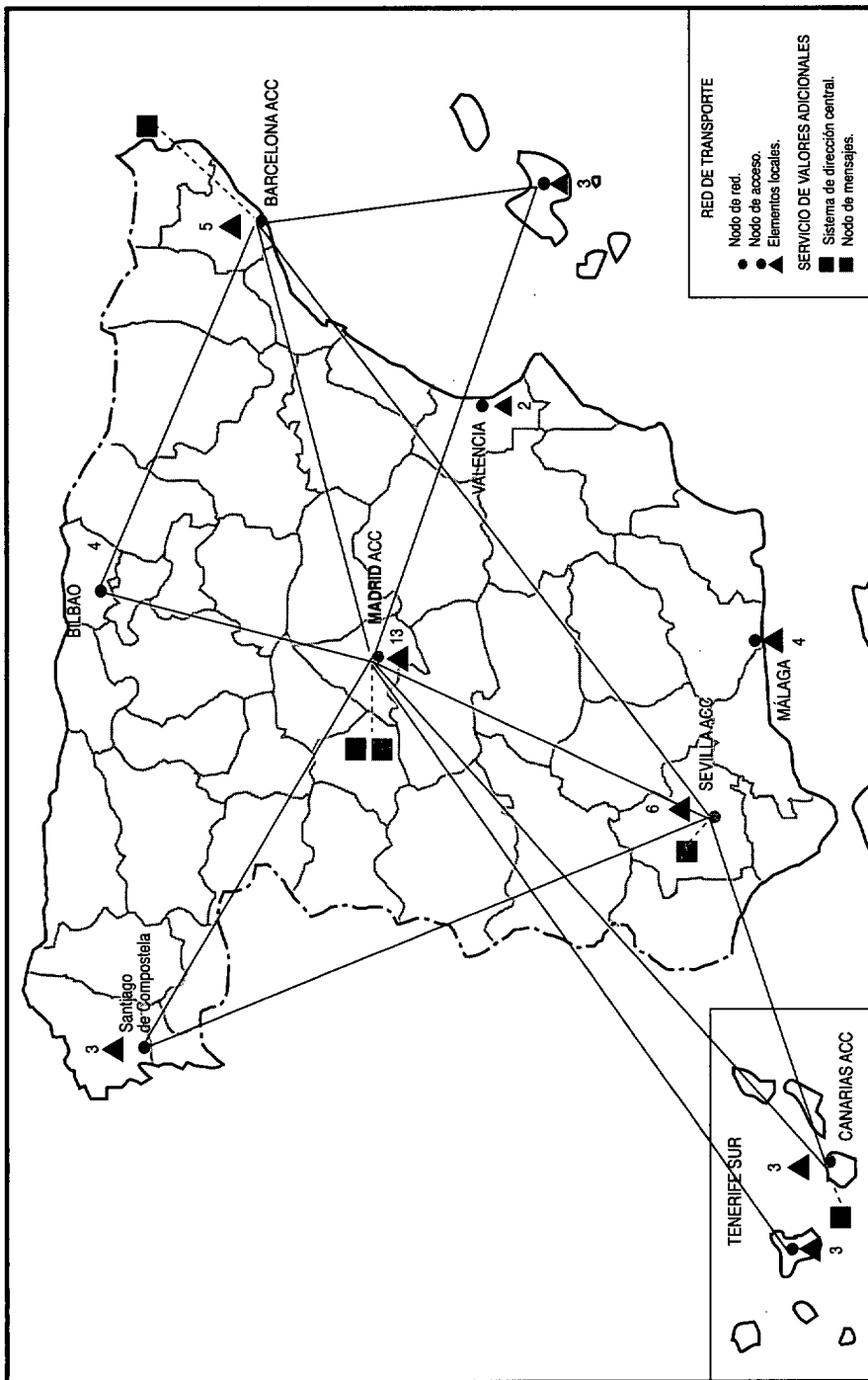


Figura 10.—Red REDAN.

NUDOS DE CONEXIONES ESPAÑOLAS

La OACI designó a España como nodo de conexión de la Red Fija de Telecomunicaciones Aeronáuticas (AFTN) con responsabilidad hacia las zonas CAR/SAM y AFI. AENA, como respuesta a su Plan de mejora de la red AFTN, ha instalado un nodo CIDIN (*Common ICAO Data Interchange Network*) y un nuevo Centro de Retransmisión Automática de Mensajes Integrado (CRAMI), con la siguiente funcionalidad:

- Nodo de retransmisión automática de mensajes AFTN telegráfico (asíncrono/síncrono) en toda la gama de velocidades de acuerdo con el anexo 10 de OACI.
- Nodo de retransmisión automática de mensajes CIDIN, con conversión de mensajes CIDIN a formato AFTN usando OPMET, de acuerdo con el anexo 10 de OACI.
- Pasarela AFTN/MHS tipo B que permite el intercambio de mensajes entre AFTN y X-400, respetando los correspondientes estándares, de acuerdo al *Manual ATN* de OACI.

SISTEMA ATC ESPAÑOL: SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DEL CONTROL DEL TRÁFICO AÉREO (SACTA)

El objetivo de este Programa fue desarrollar un sistema que armonizase e integrase el sistema de proceso de datos de todos los centros de control de ruta y aproximación. El proyecto se inició en 1984, su primer centro se instaló en 1990 y el último en noviembre del año 1994, figura 12, p. 128.

Sus principales funciones son:

- Comunicación automática entre centros de control españoles o extranjeros.
- Actuaciones manuales mínimas.
- Detección automática de posibles conflictos.
- Gran fiabilidad y disponibilidad.
- Gran flexibilidad de reconfiguración, para minimizar los efectos de los picos de tráfico.
- Desarrollo modular del sistema.
- Alto nivel de disponibilidad, basado en la redundancia de equipos y funciones con incorporación de mecanismos de protección.

Actualmente está en fase de introducción de las siguientes funciones:

- Eliminación de fichas de papel.

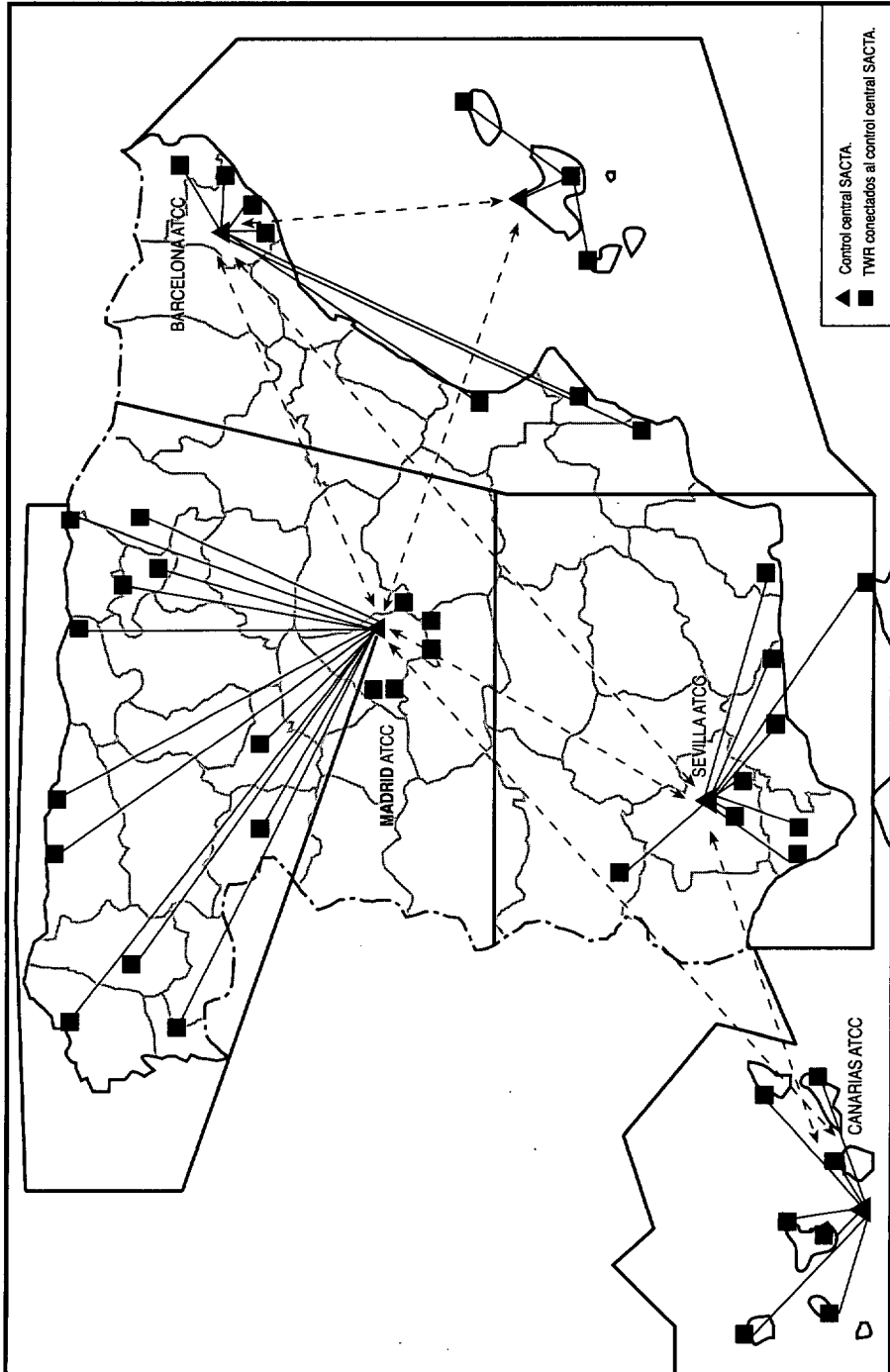


Figura 12.—Sistema ATC español.

- Herramientas adicionales para ayuda al controlador a la toma de decisiones.
- Adaptación de estándares de comunicaciones, incluido formato Asterix (Eurocontrol).
- Incorporación de las funciones ATFM e integración del proceso de datos ATFM.
- Uniones adicionales, para la total integración de TWR,s y movimientos de tierra.
- Conexiones adicionales entre centros, para compartir datos radar y bases de datos MET y de espacio aéreo.

El Sistema SACTA está instalado en cinco centros de control (Barcelona ACC/TMA y TMA de Palma de Mallorca). Cada centro de control está unido con todos sus colaterales, nacionales e internacionales, mediante líneas OLDI.

Arquitectura general del SACTA

El Sistema SACTA comprende los subsistemas:

- Tratamiento de Datos Radar (TDR).
- Tratamiento de Planes de Vuelo Central (TCPV) y Local (TLPV).
- Tratamiento de información MET/AIS (MET/AIS).
- Posición de trabajo del controlador o Unidad de Control de Sector (UCS)
- Supervisión (SPV).
- Apoyo y entrenamiento.

Subsistema tratamiento de planes de vuelo

Está compuesto por el Subsistema Central de Planes de Vuelo (TCPV), que centraliza el proceso inicial de planes de vuelo repetitivos, y el TLPV, que gestiona toda la información (planes de vuelos, de datos, etc.) de su área de responsabilidad (FIR o TMA).

El TCPV gestiona la red AFTN/CIDIN procesando automáticamente los mensajes OACI que recibe. Quince horas antes de la hora estimada de vuelo, se activan los planes de vuelo repetitivos a los que, junto a los recibidos por la red AFTN, se les efectúa el:

- Análisis de los datos y extracción de la ruta.
- Cálculo del perfil de vuelo en 4D, con estimada en los puntos de notificación y se distribuyen a los TLPV afectados por el vuelo.

Los cambios producidos en los TLPV se envían al TCPV para su proceso y distribución al resto de TLPV afectados. El Subsistema graba todos los eventos de planes de vuelo para su posterior análisis.

El TLPV recibe los planes de vuelo del TCPV, procesa las acciones de control efectuadas en las posiciones de control, calcula las estimadas y los transmite al TCPV.

Además asigna códigos SSR y gestiona una interfase con el TDR para:

- Correlación de código-indicativo.
- Ajuste de estimada sobre los Fix, a partir de los datos recibidos del TDR.
- Suministro al TDR de la ruta calculada, para vigilancia y alerta si hay desvíos.

Subsistema de Tratamiento de Datos Radar (TDR)

Procesa la señal que recibe de las estaciones radar e intercambia información con otros Subsistemas SACTA. Su arquitectura es distribuida.

Está compuesto por:

- Unidad de proceso de datos monorradar, formada por un pool de procesadores trabajando en paralelo. Sus principales funciones son:
 - Recepción automática y control de calidad en tiempo real de los datos radar.
 - Cálculo de pistas monorradar.
 - Cálculo de mapas meteorológicos.
 - Transmisión de estos datos a otros procesadores.
- Unidad de Proceso de Datos Multirradar (UPMR) compuesta por dos procesadores (principal/reserva). Sus principales funciones son:
 - Cálculo de pista multirradar.
 - Correlación pista/plan de vuelo.
 - Análisis de desviaciones respecto de la ruta calculada.
 - Comunicación al TLPV de mensajes de progresión de vuelo.
 - Avisos automáticos de alerta/conflicto y violación de altitudes mínimas y de área restringida.
 - Transferencia automática entre sectores.

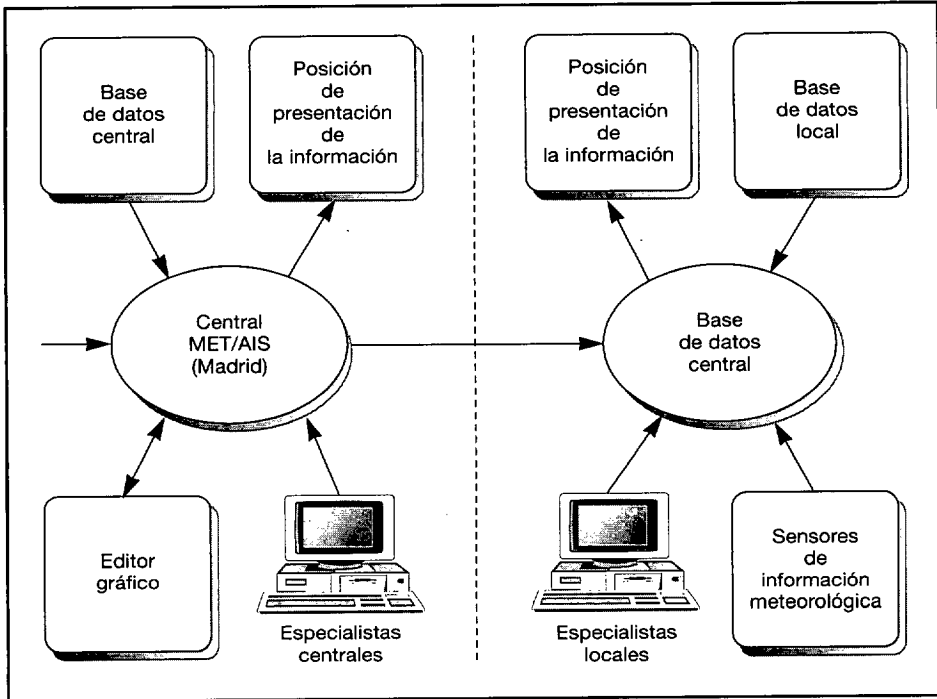


Figura 13.— Sistema SACTA: Subsistema de Presentación de Información Meteorológica y Aeronáutica (MET/AIS).

Sistema SACTA: Subsistema de Presentación de Información Meteorológica y Aeronáutica (MES/AIS)

El MET/AIS, recibe, procesa y presenta la información meteorológica y aeronáuticas relativas al ATC.

Cada centro de control español está equipado con un Subsistema local MET/AIS conectado con el sistema central situado en Madrid, figura 13.

El MET/AIS central recibe información vía AFTN. Los mensajes no válidos se envían a las posiciones de corrección. Los válidos los clasifica según su función.

Además, se puede crear gráficos, con un editor gráfico. Posteriormente se transmite la información, al MET/AIS local apropiado.

El MET/AIS local presenta en las posiciones de control, la información que recibe:



- Del central.
- De los sensores meteorológicos de aeródromos de su zona (umbral de viento, nubes, etc.)
- De las posiciones de especialistas locales. En estas posiciones de especialistas locales. Se puede crear, modificar y borrar información.

Además, envía al TDR información.

Unidad de Control del Sector (UCS)

El interfase del controlador con el Sistema SACTA, se realiza mediante la UCS.

La UCS dispone de un ordenador encargado de servir de interfase entre los periféricos sobre los que trabaja el usuario y los procesadores centrales del Sistema. Funcionalmente puede dividirse en:

- Posición de controlador ejecutivo que contiene los siguientes periféricos: Pantalla de Datos Radar (PDR), Pantalla Tabular Radar (PTR), reloj, pantalla de radio, pantalla de telefonía y la función *by-pass* del TDR.
- Posición de controlador planificador que contiene los siguientes periféricos: Pantalla de Control de Vuelo (PCV), Impresora de Fichas de Vuelo (IFV), reloj, pantalla de radio, pantalla de telefonía y opcionalmente pantalla raster.

Además existe un periférico MET/AIS y un teclado de últimos recursos de comunicaciones compartido por ambas posiciones.

La función *by-pass*, es un Sistema autónomo que proporciona al controlador ejecutivo la funcionalidad suficiente para seguir trabajando en caso de caída del Sistema central o del procesador de la UCS.

Sistema SACTA: subsistemas auxiliares y de apoyo

SUBSISTEMA DE SUPERVISIÓN (SPVG)

Establece y mantiene el entorno adecuado para dar soporte a las funciones operaciones, y graba los datos necesarios para la explotación y análisis del comportamiento del Sistema. Sus funciones básicas del son:

- Integración de todos los subsistemas, asegurando la integridad del sistema mediante el uso de datos comunes.

- Diseño distribuido, jerarquizado y con arquitectura modular (niveles centrales y locales).
- Órdenes de operación centralizadas: en dos posiciones, de supervisión colocada en la sala de operaciones y en la sala técnica.

APOYO Y ENTRENAMIENTO

El Subsistema de apoyo y entrenamiento consiste en un conjunto de procesadores que permite:

- Gestionar la base de datos de adaptación.
- Gestionar los planes de vuelo repetitivos.
- El entrenamiento de controladores y la reproducción de incidentes.

GESTIÓN INTEGRADA DE PLANES DE VUELO (GIPV)

Contiene una copia de la base de datos de planes de vuelo, que recibe del TCPV, y sirve de distribuidor de planes de vuelo a otros sistemas no ATC, genera y reporta estadísticas y datos para el cálculo de tasas y sirve de interfase de recepción de datos necesarios para el SACTA.

COM/AIS System

El Sistema de automatización COM/AIS, automatiza el AIS y las funciones COM y ARO.

Es un Sistema distribuido con dos niveles de funcionalidad:

- Sistema central: gestiona la base de datos, la recepción de Notam y la distribución a los sistemas locales.
- Sistema local: situado en los aeropuertos, suministra a los usuarios la información aeronáutica necesaria, vía boletines de prevuelos (incluido el resumido de la ruta elegida), y facilita la adquisición de planes de vuelo.

En la primera fase se ha instalado un sistema local en los diez principales aeropuertos españoles. En cada ACC existe un terminal conectado al Sistema AIS de su aeropuerto principal.

Este Subsistema también es un conmutador de mensajes de red múltiple, capaz de gestionar AFTN, SITA, télex y otras redes, figura 14, p. 134.

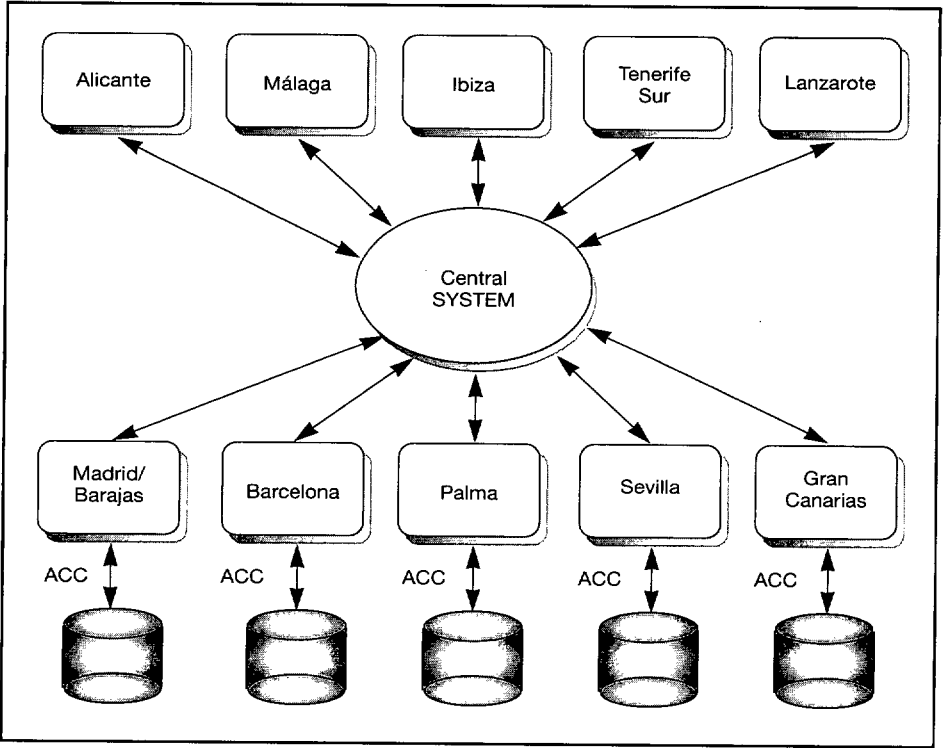


Figura 14.—COM/AIS System.

Arquitectura complementaria basada en la utilización de satélites geoestacionarios

AENA, al igual que otras instituciones a nivel mundial, está profundamente interesada en la evaluación de las prestaciones operativas de los futuros Sistemas de Navegación Basados en Satélite (GNSS).

En particular, AENA está realizando un plan de experimentación relacionado con la utilización del GNSS diferencial como sistema de ayuda a la aproximación instrumental de precisión desde el punto de vista de precisión, integridad y disponibilidad.

En relación con la mejora de las prestaciones de la constelación GPS actual, AENA participa en el Programa ARTES-9 de la ESA (*European Space Agency*), cuyo objetivo es complementar esta constelación para

alcanzar los niveles de integridad y disponibilidad necesarios para la utilización del GNSS como medio único de navegación, figura 15.

Aplicaciones de comunicaciones por satélites

Datos radar transmitidos por satélites

El establecimiento de un enlace de datos radar por satélite entre las estaciones radar y los centros de control puede proporcionar una línea de reserva y/o facilitar la comparación de los datos radar entre varios centros. Además ésta arquitectura (una línea terrestre más 1 satélite), asegura un alto nivel de calidad y fiabilidad.

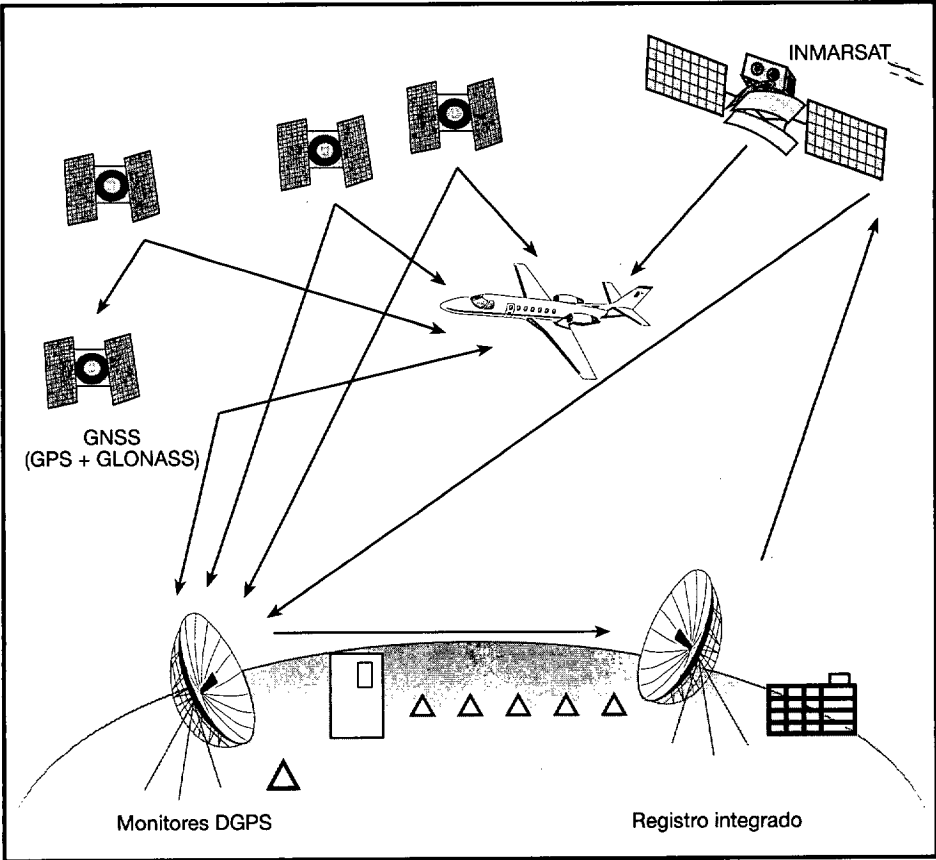


Figura 15.—Arquitectura complementaria basada en la utilización de satélites geostacionarios.

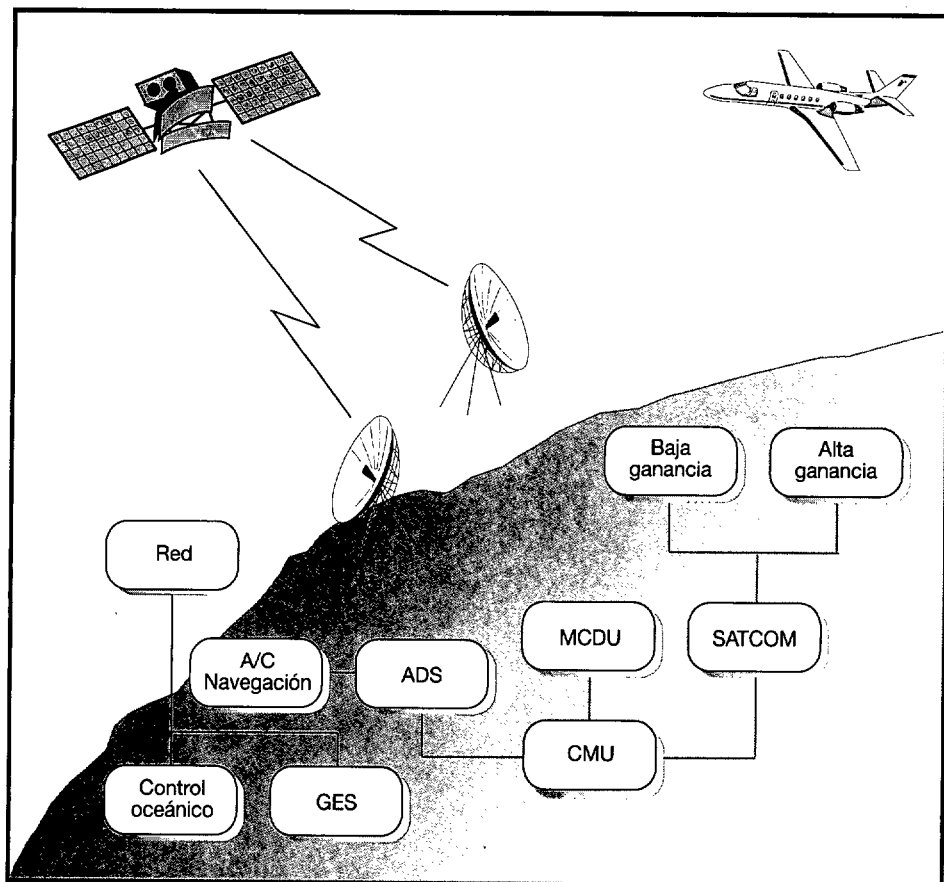


Figura 16.—Arquitectura complementaria basada en la utilización de satélites geoestacionarios.

Actualmente, España tiene operacional una línea de transmisión de datos vía satélite, entre los radares de Espiñeiras y Cancho Blanco y el ACC de Madrid, figura 16.

Experimentación ADS

España está participando en los ensayos ADS SAT/COM gestionados por Eurocontrol en la región del Mediterráneo. También colabora en la evaluación de datos reales y en el estudio de beneficios que puede obtenerse de la utilización de la función ADS. Así mismo está evaluando los procedimientos operacionales a aplicar un sistema ATC basado en ADS, figura 17 y 18, p. 138.

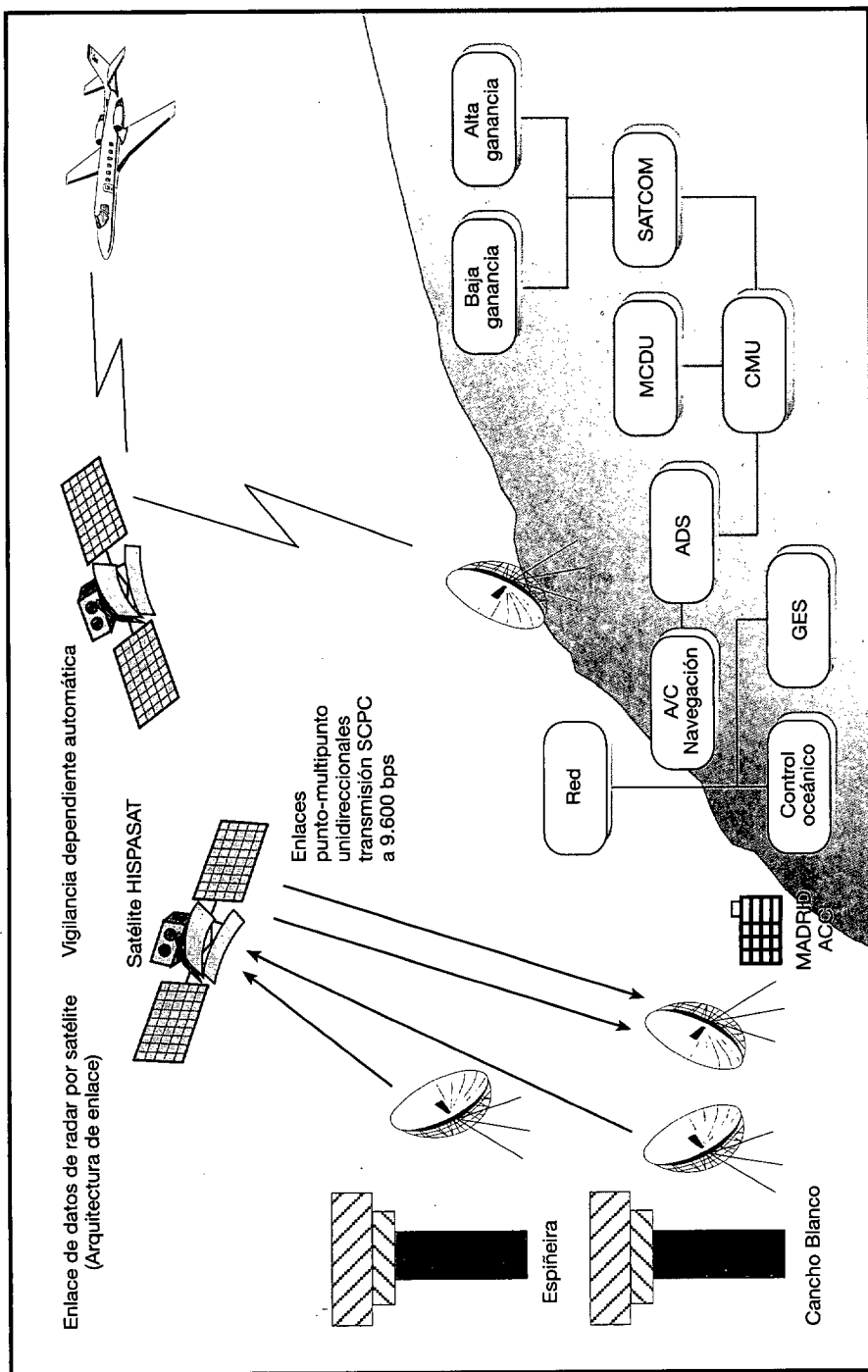


Figura 17.—Aplicaciones de comunicaciones por satélites.

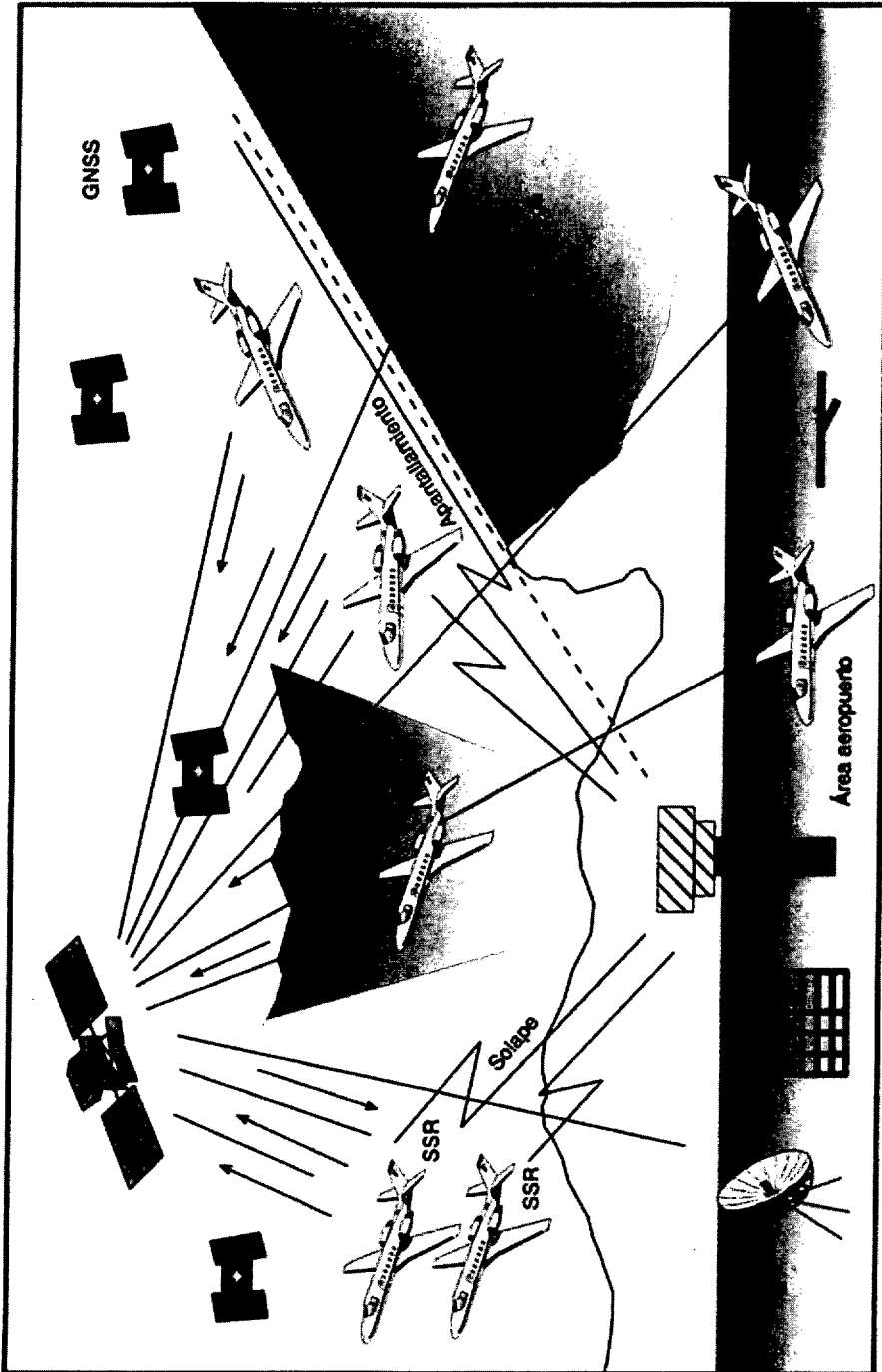


Figura 18.—Integración ADS/SSR superando las limitaciones del SSR.

Sistemas de información aplicados a la gestión de las infraestructuras aeroportuarias

Las medidas tomadas, o que en el futuro se tomarán, en la mejora de la gestión de afluencia del tráfico aéreo, serían incompletas y no responderían a las necesidades de la demanda de dicho tráfico si la infraestructura aeroportuaria, origen y destino de los vuelos, no fuera capaz de absorber adecuadamente tal demanda.

No podemos, por otra parte, olvidar que el transporte aéreo, aparte de cumplir una muy importante función social de comunicación, es sin duda una actividad económica cuyos costes, en pura justicia, deben sufragar los beneficiarios de dicho transporte. Por ello, la infraestructura aeroportuaria, parte del sistema del transporte aéreo, debe optimizar sus recursos para atender debidamente a la demanda sin incurrir en gastos desproporcionados que encarecerían el transporte y posibilitarían recesiones en la demanda.

Aspectos tan simples como un correcto encaminamiento dentro del aeropuerto del pasajero, desde los accesos desde la ciudad hasta la puerta de embarque, pasando por todos los procesos intermedios de tratamiento de pasaje, mediante la adecuada información al pasajero, influyen positivamente en la actividad.

En efecto, tales medidas favorecen un entorno más amigable al usuario, lo que es un objetivo muy importante para la actividad del aeropuerto, al tiempo que le permite absorber, en las horas más congestionadas, un mayor número de pasajeros sin necesidad de costosas ampliaciones de las instalaciones.

No es propósito de esta exposición el descender a detalles como el aspecto sugerido en el párrafo anterior, lo que se traduciría en un voluminoso trabajo en temas de información que, por suficientemente conocidos en los otros modos de transporte y en otras actividades cotidianas, no presentarían un relevante interés.

Sí queremos ceñirnos, por el contrario, a algo fundamental y específico del aeropuerto, como es la optimización de los recursos disponibles para el tratamiento del tráfico en el aeropuerto. Para ello precisan de sistemas fiables de información de necesidades de recursos, y de su disponibilidad, en tiempo real. Esta necesidad ha propiciado el desarrollo de sistemas de

gestión de recursos, particulares de cada aeropuerto, pero que responden a esquemas muy parecidos entre ellos.

Desarrollaremos, como ejemplo, el sistema implantado en los aeropuertos españoles, que está en primera línea entre los modernos sistemas de gestión de recursos.

Sistema informático español de gestión de operaciones aeroportuarias

El sistema informático de gestión de operaciones en servicio utiliza los recursos tecnológicos de las redes de datos para integrar, alrededor del núcleo aplicativo del Sistema para Control de Operaciones Aeroportuarias (CONOPER), los distintos entornos de gestión de las operaciones.

CONOPER

Es el centro neurálgico de captura, consulta y emisión de información sobre las operaciones en el aeropuerto. Integra lo que venía denominándose GESOPER.

CONOPER se ayuda y/o complementa con sistemas, especializados, como:

- Sistema de Ayuda a la Decisión en la Asignación de Medios Aeroportuarios (SADAMA).
- Sistema de *Handling* Integrado (IHS).
- Sistema de Información de Medios Aeroportuarios SIMA.
- Sistema de Información al Público por Teleindicadores (SIP).
- Sistema de Gestión de SLOTS (GESLOT).

SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN EN LA ASIGNACIÓN DE MEDIOS AEROPOTUARIOS (SADAMA)

Aplicativo de control de operaciones, residente en equipo Explorer de Texas Instruments, sobre sistema operativo propietario y desarrollado en LISP.

En función de criterios de operaciones, y tomando la programación de vuelos de la aplicación CONOPER, asigna los medios aeroportuarios en plataforma y terminal de cada vuelo de llegada o salida (*stand*, cinta, puerta, mostrador) del día siguiente, devolviendo estos datos CONOPER. Asimismo va modificando, en tiempo real las asignaciones; en su caso, de los

diferentes vuelos, recibidas de CONOPER a través de mensajes individuales.

SISTEMA DE HANDLING INTEGRADO (IHS)

Aplicativo de gestión y control integral de servicios a aeronaves, como pasarelas y suministro de energía 400 Hz, y, en el futuro, de aire acondicionado y combustible. Está montado sobre Sistema operativo DOS.

El Sistema recibe de CONOPER, a través del servidor Novell, las asignaciones de *stand* realizadas en tiempo real, iniciando el proceso de proceso de puesta en marcha de los sistemas de control.

Constituye una herramienta estratégica de supervisión del funcionamiento de los medios asignados en plataforma.

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE MEDIOS AEROPORTUARIOS (SIMA)

SIMA, tiene dos tipos de desarrollo.

Uno sobre Sistema operativo UNIX envía la información desde el equipo de teleindicadores a ciertos puntos para información de compañías y agentes *handling*, visualizando la información de monitores.

Otro sobre Sistema operativo NOVELL permite que el usuario ejecute la aplicación, residente en el servidor, desde cualquier PC de la red local.

SISTEMA DE INFORMACIÓN AL PÚBLICO (SIP) TELEINDICADORES

Aplicativo de introducción y envío de datos a monitores y tableros para información al público. Sistema montado sobre Sistema operativo UNIX Svr4.

Captura la información de CONOPER, del servidor Novell, y la envía a los diferentes puntos de información. En su caso, puede haber intervención de los locutores de megafonía, para complementar la información recibida.

SISTEMA DE GESTIÓN DE SLOTS (GESLOT)

GESLOT está encargado de recoger, analizar y estimar la programación de franjas horarias o *slots* por temporada en el aeropuerto.

Las compañías aéreas, a la hora de realizar sus programaciones de vuelos, tienen obligación de solicitar autorización, para llevarlos a cabo, a la Oficina de Coordinación de Franjas Horarias o *slots* de los aeropuertos en los que se van a realizar despegues y aterrizajes.

El Sistema analiza las peticiones, realizadas en una fecha concreta fijada por el coordinador y remitidas a través de télex SITA en formato reconocido por la Conferencia de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), de acuerdo con las restricciones existentes en cada aeropuerto, derecho histórico de vuelo, número máximo de aterrizajes o despegues por hora, capacidad de plataforma y de edificios terminales del aeropuerto, etc.

Y estima o desestima tal petición con transmisión de respuesta de forma automática, ofreciendo a su vez alternativas a vuelos desestimados, siempre que sea posible y lo más próximas en el tiempo a lo solicitado.

Una vez negociada la programación con las compañías aéreas, es cargada en el Sistema. El Sistema permite la inclusión, borrado y/o modificación de los vuelos de forma manual y, en temporada, funcionando ya la programación, también se permite el acceso manual o automático para la corrección de novedades o inconvenientes surgidos en el tiempo. GESLOT, que está integrado en CONOPER, facilita la planificación de vuelos para el Sistema CONOPER y agiliza el intercambio de información entre la Oficina Coordinadora y las compañías aéreas.

Sistema CONOPER

Constituye el eje informático de todo el proceso de captura, consulta y emisión de información aeroportuaria. Diseñado y desarrollado por AENA, CONOPER nuclea todos los datos necesarios para la eficiente realización de las operaciones aeroportuarias en un entorno de sistemas sencillo e integrado.

El ámbito funcional de CONOPER está ligado principalmente al registro y seguimiento de los vuelos que se realizan, se cancelan, se desvían o se fusionan, así como los recursos del aeropuerto que se necesitan: *stands*, cintas, puertas de embarque, etc.

Además facilita datos para fines administrativos, generación de estadísticas y elaboración de informes. El sistema está diseñado para cualquier tipo de aeropuerto, siendo sumamente útil para los que superan las 200 operaciones de aeronave-día.

VENTAJAS

El uso de CONOPER presenta, en la gestión día a día de las operaciones aeroportuarias, grandes ventajas como:

- Facilitar y mejorar la recogida de datos reales de la actividad diaria del aeropuerto, con lo que el operador tiene más tiempo para supervisar y controlar los posibles conflictos.
- Reduce la introducción de datos de forma manual y minimiza los posibles errores de transcripción, al estar interconectado con otros sistemas.
- Simplifica la realización de estadísticas y proporciona evaluaciones fiables.
- Controla la situación de los vuelos pertenecientes a compañías sin crédito y pendientes de facturar, mejorando el rendimiento económico del aeropuerto.
- Permite estudios de la ocupación del aeropuerto a largo plazo, facilitando la planificación objetiva.
- Proporciona los informes estadísticos precisos sobre distintos aspectos del tráfico, previamente definidos por los técnicos de explotación operativa aeroportuaria, mejorando el conocimiento de la actividad del aeropuerto.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Los datos pueden llegar de forma automática, mediante la programación de vuelos del Sistema GESLOT, o manualmente por teclado.

Antes de producirse los vuelos y en tiempo real, se comunica con el SADAMA, para que se realice la asignación automática de medios, de acuerdo con la situación del aeropuerto en ese momento.

Las operaciones se presentan divididas en vuelos de salida y llegada. La información que se registra por cada vuelo es: compañía, número de vuelo, fecha/hora programada, fecha/hora real, aeropuertos origen/destino/escala, tipo de avión programado, matrícula, pasajeros, tipo de vuelo, medios utilizados (cinta, puertas de embarque, *stands*, mostradores), fecha/hora de ocupación, etc.

El Sistema presenta una actualización automática, así, aunque sistemas ajenos al usuario cambien los datos, se tiene constancia en todo momento de los mismos.

CONOPER intercambia matrículas de aeronaves con los sistemas homólogos de otros aeropuertos. Esto permite que cuando se produce una operación de salida, se envía la matrícula de la aeronave que sale al sistema homólogo del aeropuerto destino, para su conocimiento y actualización.

También recibe información sobre las horas estimadas de llegada procedentes de los Centros de Control de Tráfico Aéreo (SACTA)

FUNCIONALIDADES

Las funcionalidades que presenta CONOPER son las siguientes:

- Programación de vuelos.
- Análisis de la programación.
- Preasignación en programación.
- Validación de vuelos de inmediata realización.
- Gestión de *slots*.
- Procesos en tiempo real.
- Vuelos retrasados.
- Actualización datos administrativos de vuelos.
- Facturación.
- Estadísticas.
- Consultas y listados.
- Actualización ficheros permanentes.
- Historia de la programación.
- Eurocontrol.

PROGRAMACIÓN DE VUELOS

Introducción de nuevos vuelos o series en la programación. Eliminación de vuelos o series en la base de datos. Modificación de datos de los vuelos ya existentes en la programación. Suspensión del vuelo por parte de la compañía operadora.

ANÁLISIS DE LA PROGRAMACIÓN

Emitir listados sobre la situación de la capacidad del aeropuerto en función de la programación (listados por pista, por *stand*, por flujo, por todo). Prever situaciones conflictivas o de saturación.

PREASIGNACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

Preasignación de todos los medios a cada vuelo programado (por vuelos entre dos fechas, por medios entre dos horas, por tipo de tráfico). Listados informativos de previsión de ocupación de medios.

VALIDACIÓN DE LOS VUELOS INMEDIATOS

Confirmar que los vuelos tienen la información necesaria para ser operados en tiempo real. Relación de vuelos incompletos. Visualización y listado de vuelos de compañías sin crédito.

GESTIÓN DE SLOTS

Analizar el *slot* (10 minutos) para vuelos solicitados con muy poca antelación. Búsqueda de *slot* alternativo.

PROCESOS EN TIEMPO REAL

Completar datos de los vuelos a medida que se producen. Mantener actualizada información sobre operaciones aeroportuarias. Suministrar datos fidedignos a los sistemas de información conectados al Sistema. Captura de datos (automática o manual). Se visualizan todos los vuelos existentes e operación según sean:

- Total: llegadas, salidas, total.
- Aviación general: llegadas, salidas, total.
- Transporte: (vuelos transporte-total-aviación general-vuelos entrenamiento) llegadas, salidas, total.

VUELOS RETRASADOS

Analizar periódicamente vuelos cuya hora programada sea próxima a la hora actual. Identificar vuelos retrasados. Visualización/listados (según vuelos retrasados desde fecha-hora hasta fecha-hora, según código de retraso).

ACTUALIZACIÓN DATOS ADMINISTRATIVOS

Actualización de vuelos ya realizados. Alta de vuelos ya operados pero no incluidos anteriormente. Depuración de la base de datos para facturación y estadísticas.

FACTURACIÓN

Facturación a compañías sin crédito: facturación al contado, tasas aeroportuarias, cargos varios. Facturación a compañías con crédito: facturación sobre vuelos ya completados en histórico, cálculo de las facturas, envío de la información a servicios centrales de AENA.

ESTADÍSTICAS

Estadísticas para Aviación civil:

- Formularios A y B.
- Resumen mensual por personas.
- Resumen mensual por mercancías.
- Formulario F1.
- Formulario F1 a cinta.

Estadísticas para servicios centrales de AENA:

- Tráfico por tipo de avión.
- Tráfico por flujo.

Estadísticas administrativas:

- Tasa salidas internacionales.
- Tasa salidas internacionales a cinta.
- Movimientos decenales.
- Movimientos decenales a cinta.

Estadísticas de facturación.

CONSULTAS Y LISTADOS

Opción de consulta en cada uno de los programas. Posibilidad de obtención de listados a petición del usuario.

Listados:

- Distribución diaria.
- Distribución horaria.
- Pasajeros por nacionalidad.
- Pasajeros por compañía.
- Mercancías por grupos.
- Vuelos retrasados.
- Listado de operaciones.
- Cuadrante previo operaciones.
- Aeronaves Aviación general.
- Aeronaves de pasajeros por *slot*.
- Movimiento mercancías por compañía.
- Movimiento compañías por tipo de avión.
- PAX diarios y medios en vuelos regulares.
- Ocupación plataformas por día y hora.
- Aeronaves-pasajeros puente aéreo.

- Movimiento pasajeros por día.
- PAX internacionales por procedencia y destino.
- Resumen trimestral de pasajeros y mercancías.

ACTUALIZACIÓN DE FICHEROS PERMANENTES

Mantenimiento de los ficheros necesarios para el desarrollo de la aplicación:

Ficheros:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| — Parámetros. | — Tipos de retraso. |
| — Aeropuertos. | — Grupos de zonas. |
| — Aeronaves. | — Códigos ONU. |
| — Compañías. | — Tipos de transporte. |
| — Crédito compañías. | — Códigos de servicio. |
| — Países. | — Categorías de vuelo. |
| — Grupo mercancías. | — Código OACI aeronaves. |
| — Empresas <i>handling</i> . | — Código IATA aeronaves. |
| — Códigos de vuelo. | |

HISTORIA DE LA PROGRAMACIÓN

Mantenimiento del histórico de operaciones. Mantenimiento de motivos de retrasos.

Sistema SADAMA

OBJETIVOS PRINCIPALES

Proporcionar una manera de uniformizar el trabajo en el entorno de operación aeroportuaria.

Disponer de una herramienta de asignación de medios que funcionara en tiempo real, recogiendo modificaciones sobre la programación y reaccionando adecuadamente a éstas.

Disponer de distintos modos de trabajo que permitan recoger las características de las distintas actividades en el entorno de operaciones, relacionadas con la asignación de medios.

DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS

Las principales herramientas que se usan para definir una estrategia son, para cada tipo de medio:

- Un conjunto de reglas y parámetros que especificarán unos patrones básicos de comportamiento.
- Un conjunto de restricciones particularizadas para cada medio específico, recogiendo sus peculiaridades.
- Un conjunto de prioridades para cada medio específico, que establecerán la bonanza del mismo para ser asignado a un vuelo.

DATOS DE APOYO

Estas estrategias se apoyan en un conjunto de datos que aportan información necesaria para que las herramientas anteriores realicen su trabajo, como son:

- Características de las compañías.
- Características de los agentes de *handling*.
- Tipos de aeronaves existentes.
- Establecimiento de indisponibilidades temporales de medios.

SADAMA parte siempre de situaciones y datos iniciales proporcionados por CONOPER.

Proceso de asignación

REGLAS DE ELIMINACIÓN

Las reglas de eliminación pueden encontrarse en tres posibles estados:

- Desactivada: quiere decir que el sistema no chequeará esa característica a la hora de eliminar un medio como asignable.
- Rígida: el incumplimiento de la regla provoca la eliminación del medio de la lista de asignables. En el límite si se eliminan todos los medios para un vuelo, se asignará el medio *hold*, medio inexistente, pero necesario para mantener toda la información en el tablero y el diseñador tenga una visión completa de la asignación actual, obrando en consecuencia. Un ejemplo claro es el solapamiento en la ocupación de un medio.
- Relajable: es análogo al estado anterior, ya que en una primera etapa una regla relajable actúa como rígida pero añadiendo un grado de libertad consistente en que, si se produce la situación por la cual un vuelo a quedado sin medios debido a esta regla que actuó como rígida, se inicia una segunda etapa en la que esa regla estará desactivada, recuperando los medios eliminados por ésta, anteriormente.

Un ejemplo puede ser la regla referida a «compañías no permitidas», de forma que si se da el caso de que no existan *stands* disponibles para un vuelo de una determinada compañía, debido a que al aplicar esta regla de forma rígida, se encontró la compañía entre las no permitidas, se ignoraría esta regla (se trataría como desactivada) quedando los candidatos que hubiera antes de aplicarla.

RESTRICCIONES

En el punto anterior se ha hablado de reglas a nivel genérico para cada tipo de medio, pero cada tipo contiene varios medios, éstos tendrán sus propias peculiaridades que el sistema se encarga de recoger a través del concepto de restricción, es decir, cada medio establece sus propias restricciones.

Las restricciones recogen información acerca de los requisitos que pone un medio para ser utilizado por un vuelo. Estos requisitos siempre tienen asociada una regla definida a nivel genérico, cuyo estado determinará su comprobación en el proceso de eliminación o no.

Un medio será seleccionado por un vuelo, cuando se cumplan «todas» sus restricciones involucradas en las reglas genéricas activadas como rígidas o «algunas» en el caso de restricciones involucradas por reglas genéricas relajables.

Por ejemplo en el caso de los *stands*, a nivel genérico existe una regla que el «tipo de transporte de llegada», y en cada *stand* se puede definir el tipo de transporte que permite en llegada (pasajeros, carga o mixto), supongamos que en el *stand-4* se tiene definido que el tipo de transporte es pasajeros y que para el vuelo en cuestión el tipo de transporte es mixto. Si se pone a rígida la regla anterior, en el proceso de eliminación de *stands* para un vuelo, se chequeará esta restricción. Si la regla es relajable, en una primera etapa se trata como rígida, chequeando la restricción.

Si pasada esta primera etapa no se consigue *stand* para el vuelo, se desactivaría la regla, pudiendo en el caso del *stand-4* ser la única restricción que impedía la asignación al vuelo en cuestión, y pasando a ser un medio elegido.

REGLAS DE COMPARACIÓN

Estas reglas controlan, para cada vuelo, la ordenación de mejor a peor de aquellos medios que no han sido eliminados por las reglas de eliminación.

Estas reglas recogen una forma de clasificación. Sólo existen dos estados posibles para estas reglas: activada y desactivada, es decir, al ordenar los medios se realiza el tipo de clasificación asociado a la regla o se ignora. Además, para cada regla existe un peso que determina una orden entre las propias reglas de comparación, «mayor peso, mayor prioridad». Por ejemplo, para *stands* existen dos reglas, «mejor *stand*» y «aeronaves preferentes», si se tiene definido un peso mayor para la segunda regla, de dos medios candidatos será mejor el que cumpla la regla de comparación de más peso (comprobando que el tipo de aeronave del vuelo es o no preferido para ambos medios), si la cumplen ambos, será mejor el que cumpla la siguiente regla de comparación («mejor *stand*» que consulta las prioridades definidas para ambos), si las cumplen ambos el orden será aleatorio.

PRIORIDADES

Al igual que existe la relación entre reglas de eliminación y restricciones de medios, también existe una relación entre las reglas de comparación y las prioridades de los medios. Las prioridades son la herramienta básica y en la mayoría de los casos única, a emplear al ordenador de mejor a peor una lista de medios candidatos.

Las prioridades se definen para cada medio y establecen las preferencias en cuanto a las características del vuelo. Para un medio se pueden definir el número que se quiera de prioridades y para controlar el orden, cada una de ellas debe llevar un peso asociado, aunque al contrario que el peso de las reglas de comparación, «menor peso significa mayor prioridad a partir del peso cero». Un vuelo cumple una prioridad cuando cumpla todas las condiciones de la misma.

PARÁMETROS

Los parámetros son datos de configuración consultados a distintos niveles de la aplicación.

Existen tres tipos de parámetros para cada tipo de medio:

- Parámetros del proceso de eliminación: dentro de estos se puede establecer una división más,
- A nivel de reglas de eliminación: son los parámetros definidos para cada tipo de medio, independientes del medio en particular, por ejemplo el parámetro definido para *stands*, «tiempo máximo de pasarela

- para aviones de fuselaje ancho», puede eliminar los *stands* de pasarela para un vuelo cuya *Std-Sta* sea mayor que el valor de ese parámetro.
- A nivel de restricciones de medios: contienen listas de valores asociados a una característica del *stand* como por ejemplo lista de compañías no permitidas, agentes *handling* exclusivos, etc.
 - Parámetros del proceso de comparación.
 - Parámetros de proceso general.

PREASIGNACIONES

Esta utilidad surgió de la necesidad de reflejar casos particulares, por otro lado, bastante habituales en los aeropuertos, que deben ser resueltos al margen de la estrategia ya que la actuación en estos casos puede ir en contra de la misma. Por esta razón no es recomendable su uso indiscriminado.

A través de la estrategia se puede conseguir establecer como criterio de ordenación de vuelos, el criterio de vuelos preferentes, de forma que estos vuelos encuentren siempre los mejores medios. Este método debe ser utilizado siempre que sea posible, aunque hay ocasiones en que puede ser complicado conseguir que un vuelo vaya siempre a un *stand*, puerta, cinta, etc. concreta, como por ejemplo que el vuelo BAW457 de salida tenga siempre el *stand* T7 y los mostradores 124, 125, 126, 127, 128, y que esta situación no condicione excesivamente la construcción de una estrategia, entendiendo ésta como una forma de operar con cierta globalidad.

El editor de preasignaciones está dividido en dos partes, una para vuelos de llegada, donde se pueden preasignar *stand*, cinta y sala y otra parte donde se puede preasignar *stand*, puerta y mostradores.

El sistema al realizar el proceso de asignación, extraerá de la lista de vuelos a asignar, aquellos incluidos en esta tabla de preasignaciones. Se les asigna los medios de la tabla y se les elimina de la lista de vuelos a asignar.

Un efecto inmediato que se podrá observar en la mayoría de los casos es que, tras asignar aparezcan conflictos, cuando en teoría una asignación automática nunca puede generarlos. Estos conflictos estarán provocados por las preasignaciones, ya que como se dijo anteriormente, la preasignación ignora la estrategia.

EDITOR DE FACTURACIÓN DE UN VUELO

Para el caso de mostradores, existe una ampliación sobre el anterior editor de preasignaciones (donde se enumeraban los mostradores específicos del vuelo), dada la complejidad del tratamiento de ese medio.

Para un vuelo concreto de salida, se le pueden particularizar varios parámetros de los definidos dentro de una estrategia:

- Comienzo de facturación (minutos antes de la *Std*).
- Final de facturación (minutos antes de *Std*): estos valores se definen como parámetro de la estrategia, para todos los vuelos. En este editor se pueden modificar para un vuelo concreto.
- Número de mostradores: este valor se fija por tamaño de aeronave, en este editor se puede modificar para un vuelo concreto. Por ejemplo, una compañía charter puede decidir que para alguno de sus vuelos que normalmente los realiza un MD80 o le de dos mostradores como está especificado para ese tamaño de aeronave sino tres mostradores.

ALGORITMO (*STANDS*, PUERTAS, CINTAS, SALAS)

La asignación se realiza medio a medio, y es bastante similar el proceso para cada medio, no obstante se describen los pasos para todos ellos:

- Obtener la estrategia activa.
- Ordena todos los vuelos según los criterios de ordenación.
- Asignar *stands*: fija las preasignaciones de *stands*.

PARA CADA VUELO

Aplica las reglas de eliminación. Ordena los *stands* supervivientes según las reglas de comparación. Asigna el primero de la lista ordenada al vuelo.

ASIGNAR PUERTAS

Obtener de la lista ordenada de vuelos, aquellos que son de salida. Elimina los cargueros y los vuelos posicionales. Fija las preasignaciones.

PARA CADA VUELO

Aplica las reglas de eliminación. Ordena las puertas supervivientes según las reglas de comparación. Asigna la primera lista ordenada al vuelo.

ASIGNAR SALAS DE LLEGADA

Obtener de la lista ordenada de vuelos, aquellos que son de llegada. Elimina los cargueros y los vuelos posicionales. Fija las preasignaciones.

PARA CADA VUELO

Aplica las reglas de eliminación. Ordena la salas supervivientes según las reglas de comparación. Asigna la primera de la lista ordenada, al vuelo.

ASIGNAR CINTAS DE EQUIPAJES

Obtener de la lista ordenada de vuelos, aquellos que son de llegada. Elimina los cargueros y los vuelos posicionales. Fija las preasignaciones.

PARA CADA VUELO

Obtener la sala de llegada asignada. Obtener las cintas de equipajes pertenecientes a esa sala. Aplica las reglas de eliminación. Ordena las cintas supervivientes según las reglas de comparación. Asigna la primera de la lista ordenada, al vuelo.

ALGORITMO (MOSTRADORES)

Como se indicó anteriormente, la asignación de mostradores es un sistema aparte dada la complejidad de la misma.

El algoritmo se apoya fundamentalmente en el dato de tipo de vuelo que se quiere asignar, si es «regular» o es «chárter», asignando primero los regulares y luego los chárter. Para los primeros se asume «facturación simultánea», salvo excepciones, para vuelo y/o compañía, y para los segundos se asume «facturación diferenciada», también con excepciones a nivel de vuelo.

Asignación de vuelos regulares

Para este tipo de vuelos, dado que se les asume facturación simultánea, se siguen los siguientes pasos:

- Comprueba si el vuelo es una excepción, y que va a tratarse con facturación diferenciada, en cuyo caso se elimina de esta parte (se asignará según chárter).
- Si la compañía es una excepción en cuanto al tipo de facturación, es decir, si esa compañía se ha especificado como de facturación diferenciada, se eliminarán todos los vuelos de esta compañía de la lista de vuelos a asignar como regular (se asignará según chárter).
- Obtener el agente *handling* de pasajeros para la compañía anterior.
- Busca todos los mostradores que tengan definido un intervalo para ese agente *handling*, y cuyo tráfico permitido coincida con el del vuelo a asignar.
- Asignar el vuelo a todos los mostradores anteriores.

Por tanto esta asignación se basa en mantener la relación entre agente *handling* y compañía. El ejemplo más típico de este tipo de asignación es la existencia de mostradores alquilados todo el año a Iberia, donde facturan de forma simultánea todos los vuelos de las compañías a las que hace el *handling* Iberia, aunque no necesariamente debe fijarse un intervalo tan general ya que el alquiler de algunos mostradores puede hacerse por horas, días, semanas, meses o años.

ASIGNACIÓN DE VUELOS CHÁRTER

Esta asignación es más compleja que la anterior, ya que incorpora a la forma de asignar general del resto de medios (reglas de eliminación, prioridades), algunos detalles como limitar la existencia de huecos entre los mostradores ya asignados o gestionar que se asigne a un vuelo mostradores que pertenezcan a un mismo hipódromo. Los pasos son los siguientes:

- Eliminar los vuelos excepcionales cuya facturación sea simultánea (estos serán asignados según el algoritmo anterior).
- Aplicar las reglas de eliminación a los mostradores, eliminándose aquellos que no las cumplan.
- Los supervivientes del paso anterior se ordenan según las prioridades definidas para los mismos.
- Se obtiene el número de mostradores máximo para el tipo de avión que realiza el vuelo o mínimo dependiendo que el parámetro de asignación de mostradores sea óptimo o mínimo, respectivamente.

Este dato de número de mostradores, se define para cada tipo de aeronave en el editor de tipo de aeronave.

Se obtiene el primer mostrador de la ordenación por prioridades, si sólo necesita un mostrador ya se habrá encontrado, si no, se mira a izquierda y derecha para buscar los necesarios, minimizando el número de huecos entre mostradores asignados y respetando la pertenencia al mismo hipódromo. En el caso de que éste no lo cumpla, se irá al siguiente según el orden de prioridades y así sucesivamente.

Este algoritmo puede no encontrar mostradores para todos los vuelos en el caso de buscar una asignación con número máximo de mostradores. El usuario deberá buscar una asignación mínima, para la que siempre debe existir asignación total.

Definición de compañías y agentes handling

Existen datos acerca de compañías y agentes *handling* que el sistema debe de poseer para poder gestionar las particularidades de los mismos. Como se verá más adelante al describir la información específica que se maneja de los medios, para definir estrategia, existen referencias continuas a las compañías y agentes *handling*.

Aunque la referencia, en las reglas, parámetros y restricciones de los medios, a las compañías o agentes *handling* se hace por nombre, en realidad se están usando todos los datos de estos para ejecutar los procesos de asignación.

COMPAÑÍAS

El primer dato que se puede indicar de una compañía es que se considere de «seguridad especial». Este dato al asignar un vuelo y comprobar la compañía asociada, por ejemplo, tratará de buscarle una puerta definida como de «seguridad especial».

El parámetro «compañías incompatibles» donde se definen las compañías incompatibles con una dada (por ejemplo la ELY puede tener como compañías incompatibles, las árabes). Esto afecta a que en el proceso de asignación, no se le dé un *stand* próximo a otro donde existan éstas.

El dato «prefiere remoto», se utiliza para aquellas compañías que por decisión propia, no desean pasarela, partirá de un conjunto de *stands* candidatos de donde se habrán eliminado los de pasarela.

El dato «dispone de crédito», permite repercutir un hecho administrativo en la asignación de medios, de forma que si una compañía no dispone de crédito no se le darán pasarelas.

El agente *handling* asociado a una compañía se desglosa en «*handling* de pasajeros» y «*handling* de rampa» donde cada uno se empleará para unos tipos de medios. Si no existen, el sistema ignorará todas las restricciones o prioridades asociadas a *handling*. Lo lógico es que siempre se especifique uno, principalmente porque existen algunos tipos de medios como las cintas, que el agente *handling* controla en un tanto por ciento muy elevado de la asignación, por lo que se recomienda se especifique esta relación. El sistema a partir del vuelo obtiene la compañía y a partir de esta obtiene el *handling* asociado.

DEFINICIÓN DE AGENTES *HANDLING*

El concepto de agente *handling* se ha convertido en un concepto muy importante en la operación de un aeropuerto, ya que muchas operaciones se realizan discriminando por agente *handling*. Aunque hace un tiempo el único *handling* lo realizaba Iberia, se están incorporando otros agentes *handling*. Ante esta situación se decidió incorporar en SADAMA este concepto de forma bastante extendida al eliminar o priorizar unos medios respecto a otros.

La definición es simplemente indicar el nombre del agente *handling*, la especificación del tipo de *handling* que pueda o vaya a realizar se realiza a nivel de compañía ya que el *handling* se realiza para cada compañía, será en el editor de esta donde se indicará el tipo de *handling* que se le vaya a realizar: de «rampa» o de «pasajeros». A partir de este dato, el sistema sabrá que *handling* deberá usar para definir restricciones o prioridades. El *handling* de rampa se usa para *stands* y puertas, el *handling* de pasajeros para salas, cintas y mostradores.

Por último insistir en la necesidad de asociar *handlings* con compañías, aunque los primeros sean ficticios, ya que existen medios que no disponen de la posibilidad de definir compañías y si de *handlings*. Por tanto cuando se quiera restringir o priorizar una compañía, en un medio como por ejemplo cintas, que sólo dispone de agentes *handling* exclusivos y no permitidos, debe crearse un agente *handling* ficticio (parece lógico que sea de igual nombre que la compañía) y asociarlo a la compañía, de esta forma se conseguirá el efecto buscado.

GESTIÓN DE TIPOS DE AERONAVE

Para facilitar el tratamiento de los medios desde el punto de vista de la capacidad física del mismo, existen un editor de tipos de aeronave que permite fijar las características fundamentales, a efectos de asignación de medios, de cada tipo de aeronave.

A continuación se resume el efecto del tamaño de la aeronave al buscar los medios para el vuelo. Finalmente se explicarán los datos a fijar para cada tipo de aeronave.

Al asignar *stands*, el tamaño de la aeronave correspondiente al vuelo para el que se quiere encontrar medio al desechar un *stand* debido a que éste tiene restricciones físicas (definidas como restricciones para cada *stand*, a comprobar siempre que esté activa la regla de eliminación «restricciones

por tamaño de aeronave») y sólo admitirá un rango de aeronaves y pudiendo ordenarse los *stands* asignables según una lista de «aeronaves preferidas» que ayuden a optimizar el uso de la plataforma. Por tanto el tamaño de aeronave sirve para restringir y ordenar. Adicionalmente se dispone de un parámetro que regula el «tiempo máximo de pasarela para aviones de fuselaje ancho y el tiempo máximo de pasarela para aviones de fuselaje estrecho» que evitan la asignación de *stands* de pasarela, en función del tamaño de aeronave, para los vuelos durmientes.

La asignación de puertas maneja el concepto de aeronave no permitida para prohibir (si está activa la regla de eliminación «aeronave no permitida») que sea usada por un vuelo cuyo tamaño aeronave (número de pasajeros) pueda exceder la capacidad de la sala de reembarque. El tamaño de aeronave únicamente sirve para restringir.

La asignación de cintas no elimina medios por el tamaño de la aeronave sino que permite ordenar según una lista de preferencias en cada medio.

La asignación de mostradores únicamente comprueba (si está activa la regla de eliminación «dos *wide bodies* en el mismo hipódromo») que no se asignen a dos aeronaves de fuselaje ancho, mostradores que pertenezcan a un mismo hipódromo.

DATOS POR TIPO DE AERONAVE

El editor de tipos de aeronave permite fijar las siguientes características:

- Tipo de aeronave: código OACI del tipo de aeronave, ya que el sistema trabaja internamente con este código, como se verá más adelante existe la posibilidad de establecer equivalencias entre códigos IATA y OACI. Este tipo será el que se referencie al definir cada estrategia.
- Tiempo de asignación de cintas: este parámetro permite fijar el tiempo de ocupación de cintas, en minutos, que se estima necesario para un tipo de aeronave.
- Tiempo de asignación de puertas: fijar el tiempo de ocupación de puertas, en minutos, que se estima necesario para un tipo de aeronave.
- Número de pasajeros: establece la capacidad de la aeronave, en número de pasajeros. Este dato, meramente informativo, permite tener información sobre el volumen máximo de pasajeros que accederán a los controles de seguridad, aduanas o controles de pasaporte. Desde CONOPER llega también el número de pasajeros, aunque en muy pocas ocasiones, y suponiendo ocupación máxima, con lo cual la desviación respecto a la situación real es muy grande. Esta información únicamente es relevante para la construcción de los *Manhattans*, y

éstos, con esta información no son muy útiles. Sería necesario aplicar al número de pasajeros un coeficiente corrector más realista.

- Número de orden: establece la posición del tipo de aeronave entre todos los definidos. Al definir una restricción por intervalo de aeronaves permitidas para un *stand*, se indica el mayor y el menor, con el número de orden el sistema establece que tipos de aeronave se incluyen en el intervalo.
- Número de mostradores: se debe indicar el número de mostradores «mínimo» y «máximo», que por el tamaño del avión y su capacidad de pasajeros, se estima necesario para dar un buen servicio, este dato es muy importante en lo que se refiere a la asignación de mostradores a vuelos chárter, o regulares tratados como chárter y, como se verá en la descripción de parámetros de mostradores, existe uno que indica si la asignación de mostradores se quiere con el número óptimo o mínimo de mostradores estos números se corresponderán con el mínimo y máximo de mostradores tipo de aeronave.
- Fuselaje: sus valores pueden ser «ancho» o «estrecho». Este dato se utiliza a dos niveles por el sistema:
 - Usando el criterio de ordenación de vuelos por tamaño de aeronave.
 - Parámetro «tiempo máximo de pasarela» según tamaño.
 - Regla de eliminación «dos *wide bodies* en el mismo hipódromo» para mostradores.
- Tipos equivalentes: para no manejar un número excesivamente grande de tipos de aeronave cuando, a efectos de asignación de medios, existen varios de estos tipos que tienen características comunes, se pueden crear grupos de tipos de aeronaves, de forma que el sistema sólo maneje el nombre del tipo aunque implícitamente reconozca sus tipos equivalentes. Así, por ejemplo se puede crear un tipo llamado *AT42*, que tenga como subtipos equivalentes *AT4*, *AT12* y *ATR*.
- Definición de indisponibilidades: para recoger el hecho de que un medio esté inutilizado durante un periodo de tiempo, existe un editor de indisponibilidades que permite una vez seleccionado el tipo de medio y el medio en particular, definirle un intervalo de tiempo según:
 - Fecha de inicio y fin de indisponibilidad (día, mes y año), que establece intervalo de indisponibilidad.
 - Una vez fijado el anterior, se puede afinar indicando el intervalo horario dentro de los días incluidos en el intervalo de fecha.

- Se puede especificar más indicando que meses se tendrá en cuenta la indisponibilidad. Existe la opción de que «todos» los meses esté inoperativa.
- Finalmente, se puede indicar que días de la semana se debe tener en cuenta la indisponibilidad. Existe la opción de que «todos» los días de la semana esté inoperativa.

Por ejemplo, se puede definir una indisponibilidad desde el 1 de febrero de 1995 hasta el 1 de febrero de 1996, los meses marzo y enero para los martes y jueves desde las 15:00 horas hasta las 17:00.

Sistemas Informatizados de Reservas (SIR)

La extensión del trabajo, no permite la descripción detallada de otros sistemas esenciales para el buen funcionamiento del transporte aéreo. No puede sin embargo dejar de hacerse alguna referencia, aunque sea breve a los sistemas automáticos de reserva o SIR que constituyen el ejemplo más avanzado de sistema de información pluriprofesional de vocación mundial, aunque por el momento, existan sólo sistemas prácticamente continentales o nacionales. Son por tanto un observatorio privilegiado de los problemas comerciales y legales que conlleva la entrada masiva de la telemática en el mercado del transporte.

Aspectos como la repercusión en el *statu quo* de las compañías aéreas promotoras, la posición de los otros operadores, el riesgo de fomento del monopolio y las ventajas reales de los usuarios finales, son cuestiones de fondo que se presentan también en el caso de las mercancías y en otros modos de transporte. De ahí el interés de examinar en detalle la experiencia de los SIR, que va mucho más allá que la de los sistemas aeroportuarios o los de las compañías aéreas, respecto de los cuales suponen un salto cualitativo hacia la interconectividad e incluso hacia la integración informativa.

Pero ya se ha dicho que tal examen rebasa los límites de este trabajo por lo que nos limitaremos a señalar que la reglamentación europea sobre sistemas informáticos de reserva define un SIR como:

«Un sistema electrónico que contiene información sobre los horarios, el número de asientos disponibles, las tarifas y las tablas de precios de los transportistas aéreos, y mediante el cual es posible efectuar reservas y, en general, expedir billetes».

De hecho, estos sistemas no se limitan a la simple reserva, sino que van desarrollando otras funciones como la optimización del viaje, la minimización de la tarifa, la prestación de servicios complementarios (hotel, alquiler de coches, seguros, etc.), la ayuda a la gestión de las agencias de viajes, la expedición de billetes y otros.

Existen SIR de acceso único y de acceso múltiple. Los de acceso único son los más habituales. Los Sistemas americanos como SABRE y APOLLO y los Sistemas europeos como AMADEUS y GALILEO son ejemplos característicos de este tipo de SIR.

CAPÍTULO SEXTO

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE: ASPECTOS NORMATIVOS Y JURÍDICOS

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE: ASPECTOS NORMATIVOS Y JURÍDICOS

Por JAVIER ÁLVAREZ VELOSO

Introducción

A lo largo de los capítulos anteriores se han visto las múltiples aplicaciones que tienen, para la gestión de los transportes, los avances tecnológicos en los medios y procedimientos de comunicación así como en la informática.

Estos avances que se basan principalmente en el tratamiento de un gran volumen de información en espacios de tiempo muy cortos, presentan una grave dificultad para su implantación: las fronteras, entendiendo por fronteras, en su acepción más amplia, las incompatibilidades de los sistemas, los diferentes idiomas —incluso informáticos— y las legislaciones nacionales.

En la actualidad cualquier estudio general sobre los transportes superando el ámbito nacional, debe realizarse en un contexto regional o mundial.

Cada tipo de transporte tiene sus características —obviamente— que le hacen apto para un espacio geográfico determinado; al estudiar todos los tipos de transporte de forma general y sobre todo al aparecer los conceptos modernos de transporte intermodal y transporte combinado, es obligado considerar un escenario mundial que abarque desde los transportes por carretera hasta los transportes marítimos transoceánicos.

Además de este escenario mundial que constituye marco obligado de referencia, el espacio regional europeo constituye en la actualidad para

España —como protagonista activo y decidido de la construcción europea— el referente más próximo e importante de estudio para todos los problemas de transporte.

Quienes suministran y transportan información sostienen una dura lucha por la competencia a escala mundial. Estados Unidos y Japón comenzaron antes que los europeos a fomentar las tecnologías de la información y la comunicación con objetivos concretos y a explorar campos de aplicación —el del transporte es uno muy importante—; ambos países tienen dos ventajas que aceleran su evolución frente a la Unión Europea (UE); por una parte, disponen ya de un único sistema normativo y, por otra, tienen cada uno una única lengua.

Los Estados de la UE compiten en el mercado de tecnologías no sólo con las dos mayores potencias económicas. Estados Unidos y Japón, sino también con países de reciente industrialización que ven grandes posibilidades comerciales en «la sociedad de la información». Ya hoy algunas empresas del mundo desarrollado trasladan la introducción de grandes cantidades de datos, por ejemplo a India, donde la mano de obra es comparativamente más barata.

Los Estados de la UE se encuentran ante un gran desafío. Aunque, si se tiene en cuenta la población mundial, dos de cada tres personas no disponen hoy de teléfono, el desarrollo de «la sociedad de la información» hay que considerarlo desde un punto de vista global. La UE no tiene otra alternativa que crear las estructuras necesarias para no quedar rezagada en un mercado de la información en continuo crecimiento.

La UE como Organización Internacional se plantea unos objetivos o misiones a cumplir: están éstos recogidos de aquellos por las que fueron creadas las Comunidades y además por los nuevos que les ha atribuido el Tratado de la Unión Europea (TUE). Estos objetivos que se apoyan en dos esferas fundamentales: la económica (con su apéndice social) y la política (en su doble manifestación interior y exterior), tienen su expresión explícita en el artículo B del TUE:

«... promover un progreso económico... mediante la creación de un espacio sin fronteras interiores...»

Éste es el escenario y el punto de arranque para estudiar los problemas normativos y jurídicos más importantes que se plantea la UE en relación con los transportes y dentro de ellos con las aplicaciones telemáticas para optimizar su gestión.

EI TUE

El artículo 3 del Tratado TUE ofrece un amplio margen para impulsar el desarrollo de «la sociedad de la información» y crear el marco jurídico propio de la Unión. En las últimas cumbres de jefe de Estado o de Gobierno de los Quince se han ido asentando las bases para ello.

«La sociedad de la información» y los desarrollos en el campo de los transportes que de ella se derivan, se quiere construir sobre el TUE y en él no sólo se garantizan las cuatro libertades del mercado interior (libre circulación de personas, capitales, bienes y servicios) sino que también se contemplan la política comercial común, la política de competencia, y la construcción de las redes transeuropeas.

Más adelante el TUE se extiende sobre este asunto dedicándole el Título XII a las «Redes transeuropeas», expresando en los artículos 129B y 129C la voluntad de la Comunidad en contribuir al desarrollo de dichas redes (en los tres sectores: infraestructuras de transportes, telecomunicaciones y energía) y facilitar su interconexión e interoperatividad así como las medidas para alcanzar los objetivos anteriores.

En el Título XV «Investigación y desarrollo tecnológico» encontramos otras referencias al tema que nos ocupa, así en el artículo 130F.2 en que se determina como la Comunidad pretende alcanzar el objetivo de fortalecer las bases científicas y tecnológicas de su industria para favorecer la competitividad, y ese como no es otro que el apoyar la cooperación con la definición de normas comunes y la supresión de obstáculos jurídicos y fiscales que se opongan a dicha cooperación. En el artículo 130I concreta estas medidas determinando el establecimiento de un programa marco plurianual con una serie de programas específicos para cada una de las acciones.

El IV Programa-Marco.

Programa de trabajo de la Dirección General de Transporte (DGT)

La DGT de la Comisión de las Comunidades Europeas ha presentado el correspondiente programa de trabajo.

Este programa de trabajo se ha preparado con arreglo al artículo 5 y al anexo 1 de la Decisión del Consejo del día 1 de diciembre del año 1994 por la que se adopta el programa específico de investigación, desarrollo

tecnológico y demostración en el campo del transporte (1994-1998). A su vez, el programa específico depende del IV Programa-Marco, que, de acuerdo con los artículos 130F.3 130I.1 del Tratado, detalla todas las actividades de la Comunidad en el ámbito de la Investigación y Desarrollo (I+D) tecnológicos (1994-1998), y que fue aprobado por el Parlamento Europeo y el Consejo el 26 de abril del año 1994.

Las actividades de I+D tecnológico están al servicio de todos los sectores de la política de la Unión (artículo 130F). Por consiguiente, el Programa de Transporte del IV Programa-Marco contribuirá a alcanzar los objetivos de la política común de transporte, que ha sido objeto a lo largo de los años de un considerable esfuerzo comunitario

El desarrollo y la aplicación de la política común de transporte exige que la investigación consiga unas redes de transporte de mercancías y pasajeros eficaces y económicas en las mejores condiciones ambientales, sociales y de consumo de energía dentro del objetivo general de la movilidad sostenible.

El Programa de Investigación sobre el Transporte pretende mejorar la eficacia de los distintos modos de transporte y acelerar su integración estratégica en las redes de transporte europeas. La investigación aportará la información necesaria para la toma de decisiones y la cuantificación del impacto de las diferentes opciones posibles, fomentando así las iniciativas de transporte comunitarias tanto a nivel nacional como europeo.

Los objetivos del programa propuesto son:

- Desarrollar un sistema de transporte de mercancías y pasajeros más eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente.
- Facilitar la interconexión e interoperabilidad de las distintas redes de transporte.
- Aumentar la eficiencia de cada modo de transporte y mejorar la cooperación entre ellos.
- Fomentar el diseño y la gestión de infraestructura para disminuir los daños al medio ambiente y mejorar la relación calidad-precio.
- Facilitar al sector, a los operadores del transporte y a los usuarios e instancias responsables los instrumentos adecuados para respaldar la toma de decisiones, basándose en un mejor conocimiento y comprensión de la movilidad y de los flujos de tráfico y de sus interacciones e interdependencias.
- El objetivo general de la investigación es llegar a conclusiones pronormativas y prelegislativas que hagan posible la incorporación al ámbito

del transporte de nuevas opciones políticas y faciliten la puesta en práctica de nuevas tecnologías genéricas. Además, la investigación contribuirá al desarrollo de la UE al establecer condiciones previas para un sistema transeuropeo de transporte eficiente.

Será necesario conseguir una mejor comprensión de la movilidad para analizar posibles formas de evolución. En determinados casos, habrá que hacer pruebas sobre el terreno para determinar la viabilidad y las implicaciones de estudios más teóricos y tecnológicos y, en particular, de los resultados de los diferentes programas específicos. Las metodologías para estos experimentos son parte integrante de esta actividad de investigación. A partir de ellas podrán juzgarse los méritos de la introducción de nuevas tecnologías y la realización de los ajustes técnicos necesarios para facilitar su puesta en práctica y definir el marco regulador.

Dado que la investigación trata tanto del transporte de pasajeros como de mercancías, se prestará especial atención a la relación entre estos dos tipos de flujos y a su gestión.

La investigación tendrá en cuenta, además de las cuestiones de política general de la política común de transportes, las diferentes necesidades, marcos de condiciones y competencias a los niveles europeo, nacional, regional y urbano. Se prestará especial atención al desarrollo de mecanismos para tratar los problemas del acceso a las regiones periféricas de la Comunidad y los problemas del tránsito en las regiones centrales de la Comunidad, de alta densidad.

Desarrollo del programa de investigación

Las actividades de investigación y demostración se llevarán a cabo dentro de un marco coherente y coordinado que tenga en cuenta las actividades en marcha dentro de los Programas Específicos del IV Programa-Marco: tecnologías industriales y de los materiales, telemática, y medio ambiente y energía, siempre que tengan relación con la política común de transportes; actividades a las que deberán comunicarse las necesidades de la investigación sobre transportes. Se requerirán dos tipos de investigación.

Investigación estratégica

- Comprensión de la movilidad.
- Economía de los sistemas de transporte.

- Desarrollo de la intermodalidad.
- Organización e interoperabilidad de sistemas.
- Integración de las nuevas tecnologías.
- Evaluación de políticas.

La finalidad de esta investigación es mejorar la eficiencia del sistema europeo de transporte considerado como un conjunto con diferentes componentes modales. Se pretende maximizar la sinergia y la compatibilidad del sistema para desarrollar la interoperabilidad y la interconexión de los diferentes modos de transporte con miras a su integración en la red transeuropea de transporte, mediante una comprensión y un conocimiento plenos del sistema europeo de transporte y de los factores determinantes del crecimiento de la demanda de transporte. Esta investigación proporcionará los elementos necesarios para el desarrollo de redes transeuropeas multimodales, mediante trabajos de investigación socioeconómica y tecnológica que orienten el desarrollo de la política común de transporte. Se estudiará el marco legislativo, así como los objetivos y efectos de las diferentes políticas nacionales de transporte. A partir de este trabajo se definirán programas experimentales, incluidos proyectos piloto que utilicen la infraestructura existente y las innovaciones tecnológicas. En el anexo I, p. 189, se muestran algunos de los principales estudios realizados en el campo de la investigación estratégica.

Investigación sobre la optimización de las redes

FERROCARRIL

- Compatibilidad de los sistemas de control de trenes.
- Seguridad.
- Interoperabilidad.
- Aspectos económicos, organizativos y sociales

Las acciones previstas para la I+D tecnológico sobre ferrocarriles son: desarrollo del sistema europeo de gestión del tráfico ferroviario; seguridad; interoperación; y aspectos económicos, organizativos y sociales. La investigación tiene que situarse en el contexto más amplio de las necesidades y preferencias de los usuarios del transporte público, teniendo en cuenta las reformas institucionales en algunos Estados miembros con respecto a la propiedad y la gestión de los ferrocarriles. La investigación estará orientada a la supresión de los obstáculos a la compatibilidad de los sistemas nacionales y, con este fin, debe aportar soluciones económicas y técnicas

al problema de la interoperabilidad de la red de ferrocarriles como subsistema y parte del sistema europeo intermodal.

TRANSPORTE INTEGRADO

- Calidad de la red.
- Calidad del terminal-punto de transbordo.

El principal objetivo de este Programa es ayudar a resolver los problemas que impiden un ulterior crecimiento del transporte integrado de mercancías y la consecución de una calidad óptima de éste, respetando siempre el principio de la movilidad sostenible. Se trabajará a partir de la investigación actual en los campos tecnológico, económico, social y ambiental, y se analizará la relación coste/beneficio de los trasbordos entre modos, mediante una evaluación de las opciones efectivas de transbordo. Se seguirá un planteamiento sistemático, basado en una interdependencia conceptual y práctica entre las diferentes tareas de investigación, y tendente a conseguir demostraciones de instalaciones piloto o prototipo. Por lo tanto, los distintos actores en este campo estarán también interconectados.

TRANSPORTE AÉREO

- Gestión del Tráfico Aéreo (GTA).
- Seguridad del transporte aéreo y medio ambiente.
- Aeropuertos.

La labor investigadora se centrará en la GTA y contribuirá a la definición de soluciones técnicas y operativas adecuadas a las necesidades europeas. La investigación evaluará y demostrará los elementos integrados, tanto operativos como tecnológicos, para un futuro sistema de GTA, que entraría en funcionamiento a partir del año 2006. En segundo lugar, se trabajará en la seguridad del tráfico aéreo y a las cuestiones ambientales. En lo que se refiere a aeropuertos, y con el fin de satisfacer la urgente necesidad de aumentar la capacidad de los aeropuertos, en particular con respecto a los aterrizajes y despegues, la investigación tratará de distintas concepciones del diseño de aeropuertos, cuestiones de gestión, como los diferentes tipos de flujos de tráfico dentro de los aeropuertos y la interface entre, por una parte, los sistemas de gestión y control de aeropuertos y, por otra, la GTA.

TRANSPORTE URBANO

- Gestión del transporte.
- Estrategias para modificar el reparto modal.

- La transición en el transporte multimodal.
- Tarifas y financiación.

En este apartado se tratarán los diferentes tipos de problemas relacionados con el transporte urbano, a saber: las necesidades y preferencias de los usuarios, la eficacia energética, la eficacia del sistema de transporte de pasajeros, la distribución eficiente de las mercancías, la seguridad y los problemas ambientales. Se buscarán soluciones que puedan mejorar la eficiencia y la capacidad de los sistemas de transporte urbano, especialmente aumentando el atractivo del transporte público urbano, tanto para los usuarios como para los afectados por él, y también se procurará relacionar la gestión y la demanda del tráfico mejorando las condiciones de vida en las ciudades.

TRANSPORTE MARÍTIMO Y POR VÍAS NAVEGABLES

- Transporte marítimo.
- Navegación interior.
- Eficiencia, seguridad y protección del medio ambiente en el transporte marítimo.
- Recursos humanos.

La investigación tiene como objetivos aumentar la calidad y la eficiencia, mejorar la seguridad y proteger el medio ambiente del transporte marítimo y por vías navegables mediante la búsqueda y el desarrollo de soluciones comunes a los principales problemas. Se investigará también para desarrollar sistemas operacionales que integran y evalúen los beneficios potenciales de las nuevas tecnologías, los procedimientos estándar, los factores organizativos y los recursos humanos. Se hará especial énfasis en las cuestiones de la interconectividad y la interoperabilidad de elementos del tráfico marítimo, como los Sistemas de Información y Gestión del Tráfico Marítimo (VTMIS). El objetivo es aportar soluciones y apoyar la integración de sistemas distribuidos localmente en una red transeuropea coherente. Se analizará, en particular, la función de este modo de transporte dentro de la cadena del transporte y se definirán criterios de evaluación para preparar modelos hipotéticos que reflejen la importancia y el potencial tanto del transporte marítimo como del transporte por vías interiores navegables y, en particular, los obstáculos que puedan oponerse a su desarrollo, con el fin de contribuir a satisfacer la nueva demanda de mejores y más abundantes servicios de transporte marítimo y por vías navegables, para mercancías y pasajeros.

TRANSPORTE POR CARRETERA

- Movilidad sostenible.
- Seguridad.
- Tráfico, transporte y gestión de la información.
- Infraestructura viaria.

La investigación tendrá que contribuir a crear y mejorar la infraestructura viaria, aumentar la eficiencia de la explotación de la red viaria, disminuir el uso del territorio y la contaminación, y mejorar la seguridad y la gestión de la demanda del transporte por carretera. Asimismo, ayudará a tomar decisiones sobre la necesidad de legislación en apoyo de la política común de transportes y se adecuará a un objetivo político más amplio: hacer que el sistema de transporte por carretera desempeñe un papel relevante en la creación de un mercado abierto y competitivo en Europa, y asegurar la explotación de los resultados de la investigación mediante la introducción de productos y sistemas innovadores. El transporte por carretera incluye pasajeros y mercancías mediante automóviles, camiones, autobuses, bicicletas y otros vehículos de carretera.

El grupo de trabajo sobre «la sociedad de la información»

El Libro Blanco *Crecimiento, competitividad y empleos*, publicado en diciembre de 1993, ofrecía una primera aproximación del camino hacia «una sociedad europea de la información».

En diciembre de 1993, la Comisión creó un grupo de expertos de alto nivel procedentes de la industria europea. Presidida por el comisario Martín Bangemann, estaban representados en él tanto los consumidores de información como los productores y proveedores de servicios. El llamado Grupo Bangemann publicó en mayo del año 1994 su informe titulado «Europa y la sociedad global de la información», en el que se proponían, junto a unas reflexiones básicas, diez proyectos de aplicación prioritarios. Los proyectos 5 y 6 eran los siguientes:

- Gestión del tráfico por carretera. Información a los conductores, itinerarios, gestión de flotas o sistemas de peaje automático son algunas de las palabras que se utilizarán en proyectos piloto. A finales del año 1996, deberán haberse instalado sistemas telemáticos de gestión del tráfico en diez grandes ciudades (30 en el año 2000) y 2.000 km de autopistas telemáticas.

- Control del tráfico aéreo. Si el intercambio de información entre los aviones y los centros de control del tráfico aéreo es más eficaz, ello redundará en la seguridad de los vuelos. En el año 2000 deberá haberse introducido un sistema europeo de normas para el funcionamiento de las comunicaciones, así como para el intercambio de datos y mensajes por voz. El objetivo es llegar a un único sistema transeuropeo de control del tráfico aéreo.

La Comisión presentó en julio de 1994 una comunicación al Consejo y al Parlamento Europeo: «Europa en marcha hacia la sociedad de la información. Plan de actuación», que ilustra la búsqueda de un consenso sobre este tema y desarrolla el análisis del Libro Blanco. En dicho informe se destaca la necesidad de acelerar el proceso de liberalización, conseguir y mantener un servicio mundial y aplicar los principios de libre circulación del mercado interior. Las autoridades públicas deberán establecer nuevas «reglas del juego», controlar su aplicación y poner en marcha iniciativas de interés público. La creación y la financiación de una infraestructura de información corresponderá, fundamentalmente, al sector privado a nivel comunitario, además de la iniciativa legislativa, será necesario emplear mejor los recursos disponibles a fin de contribuir a la consecución del nuevo objetivo.

En último lugar, el informe hace hincapié en la urgencia de adoptar sus recomendaciones. La carrera se realiza a nivel mundial y en ella compiten especialmente Estados Unidos y Japón. Los países que se adapten antes establecerán, de hecho, normas tecnológicas para los que lo hagan más tarde y se solicita la creación de mecanismos de coordinación adecuados y el adelanto de las negociaciones internacionales.

El informe se presentó en el Consejo Europeo de Corfú de los días 24 y 25 de junio de 1994. En las conclusiones de dicho Consejo se señala la importancia del momento y la magnitud del reto ante el que se halla Europa. En el Consejo se subrayó que, ante todo, corresponde al sector privado poner en marcha los proyectos oportunos y que el papel de la Comunidad y de los Estados miembros estriba en respaldar esos proyectos con un impulso político consistente en crear un marco reglamentario claro y estable y dar ejemplo en campos en que la Comunidad y los Estados miembros tengan responsabilidad directa.

Es necesario que Europa responda de manera coherente al reto, evitando las iniciativas que se anulen mutuamente o que sean incompatibles entre sí. Debe haber una coordinación mundial, coherente y equilibrada de medi-

das que se complementen mutuamente. La Comunidad se encargará de establecer el marco reglamentario apropiado. Por su parte, el sector privado deberá desempeñar su papel empresarial y poner en marcha sin dilaciones iniciativas concretas para crear rápidamente la sociedad de la información. La propuesta de la Comisión abarca cuatro campos:

- Marco reglamentario y jurídico, en el cual se harán nuevas propuestas, sobre todo acerca de las infraestructuras de telecomunicaciones, la liberalización de servicios, la protección de los derechos de propiedad intelectual y de la intimidad, la concentración de los medios de información y la actualización de las «reglas del juego» respecto a la libre circulación de las emisiones de televisión en la Comunidad.
- Redes, servicios básicos, aplicaciones y contenido, campo en el que es necesario unir a las partes interesadas, de manera que se impulse el desarrollo de las aplicaciones en los sectores propuestos por el grupo de alto nivel y aprobados por el Consejo Europeo.
- Aspectos sociales y culturales, incluidos los aspectos lingüísticos y culturales de «la sociedad de la información» resaltados por el Consejo Europeo.
- Fomento de «la sociedad de la información» a fin de que haya una mayor conciencia y apoyo por parte del público.

La Comisión solicita al Consejo y al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social y al Comité de Regiones que debatan estas cuestiones y den un respaldo político a la aplicación de este plan.

El marco reglamentario y jurídico

En las conclusiones de la Presidencia de la Cumbre de Corfú se subraya la importancia de respaldar la labor del sector privado con el rápido establecimiento de un marco reglamentario claro y estable, sobre todo en lo que respecta al acceso al mercado, la compatibilidad entre redes, los derechos de propiedad intelectual, la protección de datos y los derechos de reproducción. Como respuesta, la Comisión propone un amplio marco reglamentario, al tiempo que se garantizan las funciones de interés público en aplicación de los principios de universalidad, igualdad y continuidad.

Para crear «una sociedad europea de la información», es primordial garantizar la libre circulación de servicios dentro de las fronteras interiores. Dados los diferentes tipos de medidas que pueden ser necesarios al respecto.

Entorno de competencia

LIBERALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS

En el informe del Grupo Bangemann se recomienda que los Estados miembros aumenten el ritmo de liberalización actual del sector de las telecomunicaciones. Conviene en estos momentos buscar un acuerdo sobre el principio de liberalización de las infraestructuras en el sector de las telecomunicaciones y fijar fechas concretas para su aplicación.

Enero de 1996: se podrán aprovechar las actuales redes de televisión por cable, las de abastecimiento de energía y las redes y tendidos eléctricos de ferrocarril para los servicios de las telecomunicaciones.

Las empresas de telefonía móvil pueden construir sus propias redes o aprovechar las ya existentes.

Enero de 1997: los Estados miembros informarán a la Comisión de las condiciones de concesión de licencias para los nuevos operadores de redes y proveedores de servicios.

Enero de 1998: apertura total del mercado de las telecomunicaciones en la mayoría de los Estados miembros.

CREACIÓN DE UN ORGANISMO A NIVEL EUROPEO

Se ha planteado la cuestión de la creación de un organismo a nivel europeo. Teniendo en cuenta el principio de subsidiariedad, la Comisión estudiará en profundidad aspectos institucionales y examinará con detalle qué actividades realizadas actualmente por los Estados miembros y la Comisión podrán encargarse a un organismo de ese tipo, y empezará a hablar de estos asuntos con las autoridades de los Estados miembros.

Normalización, interconexión e interoperabilidad

NORMALIZACIÓN

La normalización es fundamental para lograr la interconexión de redes y la interoperabilidad de servicios a nivel internacional. La Comisión está tratando el tema de la tecnología de la información y la política de comunicaciones a fin de aumentar su capacidad de respuesta a las realidades del mercado. En el mes de octubre presentará una comunicación sobre un mayor uso de la normalización como ayuda a la política de la Unión.

INTERCONEXIÓN E INTEROPERABILIDAD

A medida que se va introduciendo la competencia, y si se desea evitar la fragmentación, adquiere mayor importancia la interconexión de redes y la interoperabilidad de servicios y aplicaciones. La importancia de la interconexión debe quedar reflejada en el ajuste del régimen normativo general, que preparará el camino para la liberalización de los servicios de telecomunicación. La Comisión actualizará el marco de la oferta de red abierta, centrándose tanto en las normas de interconexión de los prestadores de servicios existentes con los nuevos prestadores de servicios como en los organismos interesados, los interfaces normalizados de redes y los servicios de acceso leal y abierto a las propuestas de la Comisión sobre RTE-RDSI (red digital) de servicios integrados mejorarán la interconexión de las redes. Las Redes de Intercambio de Información entre Administraciones (IDA) se refiere, entre otras cosas, a la interoperabilidad de los servicios aplicados entre administraciones.

Tarifas

AJUSTE DE TARIFAS

Casi todos los Estados miembros han puesto en marcha o anunciado planes de reequilibrio de las estructuras tarifarias actuales como elemento fundamental para preparar la liberalización de acuerdo con las resoluciones del Consejo de julio de 1993 y febrero del año 1994.

La orientación según los costes es un objetivo que la Comisión está tratando de alcanzar para facilitar la transacción a la competencia. A nivel comunitario, ya existen requisitos obligatorios en el caso de las líneas arrendadas en cuanto a que la fijación de tarifas debe basarse en los costes y en el caso de los sistemas de contabilidad de costes en cuanto a que deben establecerlos los Organismos Técnicos de los Estados miembros. No todos los Estados miembros han incorporado plenamente la Directiva correspondiente al Derecho Nacional, por lo que la Comisión está aplicando procedimientos de infracción.

FINANCIACIÓN DEL SERVICIO MUNDIAL

La Comisión completará las investigaciones sobre la financiación del servicio mundial de conformidad con la resolución del Consejo de febrero del año 1994.

Aspectos internacionales

La Comisión está participando en las negociaciones de los denominados servicios «básicos» de telecomunicaciones en el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (GATE). Se tratarán asuntos comerciales específicos sobre telecomunicaciones (por ejemplo, la necesidad de que haya una participación equilibrada en los nuevos sistemas de comunicaciones personales por satélite y un acceso real para las nuevas tecnologías móviles terrestres europeas en los mercados mundiales).

Al margen de las telecomunicaciones, otros asuntos comerciales serán los servicios, los derechos de propiedad intelectual o los acuerdos de reconocimiento mutuo. Estos asuntos deberán tratarse desde un punto de vista mundial, en especial bajo los auspicios de la nueva Organización Internacional de Comercio y de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. La Comunidad está participando activamente en las negociaciones.

Estos aspectos de política comercial deben tratarse de manera mundial y coherente, manteniendo un intenso diálogo con Estados Unidos en relación con «la sociedad de la información». Se ampliarán las negociaciones bilaterales con otros socios comerciales importantes, como Japón y Canadá. Además, en los próximos años se tratarán en otros foros, como la Unión Internacional de Telecomunicaciones, temas relacionados con la sociedad mundial de la información. En cuanto al G-7 (Grupo de los Siete), en la reunión de Nápoles se acordó celebrar en Bruselas una reunión de los ministros correspondientes a fin de hablar de la creación de una infraestructura mundial de información abierta, competitiva e integrada.

La Comisión fomentará asimismo el establecimiento de un marco de cooperación y colaborará en la adopción de medidas concretas de IDT y de cooperación industrial con terceros países, con el fin de contribuir a la creación de infraestructuras y aplicaciones compatibles con las de la Unión.

Derechos de propiedad intelectual

Deberán revisarse las medidas relacionadas con los derechos de propiedad intelectual, tanto si ya se han adoptado como si están incluidas en el programa de trabajo del año 1990 sobre los derechos de reproducción y los derechos afines y deberá examinarse la posible necesidad de adoptar medidas adicionales. En los próximos meses se elaborará un Libro Verde sobre los derechos de propiedad intelectual para realizar amplias consultas con las partes interesadas.

La propuesta de Directiva del Consejo sobre protección jurídica de las bases de datos (COM [93]464 final, SYN 393) es capital para la creación de un entorno reglamentario adecuado para las redes.

Intimidad

En las conclusiones de la Cumbre de Corfú se instó a aprobar rápidamente la Directiva Marco sobre la intimidad (COM [92]422). No obstante, la Comisión es consciente de la necesidad de especificar el modo en que los principios generales se aplicarán a situaciones específicas planteadas por la introducción de nuevas tecnologías. La Comisión ha modificado su propuesta de directiva relativa a la protección de los datos personales y la intimidad en relación con las redes digitales de telecomunicación, (propuesta modificada de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la protección de los datos personales y la intimidad en relación con las redes digitales de telecomunicación y, en particular, la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) y las redes móviles digitales públicas (COM [94]128 final-COD 288 de 13 de junio de 1994), teniendo en cuenta el principio de subsidiariedad y el primer dictamen emitido por el Parlamento.

Protección electrónica, protección jurídica y seguridad

PROTECCIÓN ELECTRÓNICA

El Consejo y el Parlamento han solicitado que se incluyan normas sobre acceso condicional en la propuesta de Directiva sobre uso de normas de transmisión de señales de televisión, (propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el uso de normas para la transmisión de señales de televisión (COM [93]556 final-COD 476).

PROTECCIÓN JURÍDICA

La Comisión está redactando un Libro Verde sobre protección jurídica de las emisiones cifradas en el mercado interior, centrándose en los problemas derivados de la falta de legislación específica en algunos Estados miembros y de las disparidades existentes ente la legislación de otros Estados miembros. La Comisión examinará la necesidad de armonizar las disposiciones jurídicas de algunos Estados miembros que tratan del acceso no autorizado del nivel adecuado de intervención.

SEGURIDAD

Contando con el asesoramiento del Grupo de Funcionarios de Seguridad de la Información, la Comisión tiene la intención de presentar, otra propuesta sobre los requisitos de cifrado aplicables a las empresas y el comercio y también la integridad de las firmas.

Teniendo presente el principio de subsidiariedad, la Comisión llevará a cabo un amplio estudio de las cuestiones relacionadas con la seguridad de la información y «la sociedad de la información».

La Comunidad estudiará las posibilidades de cooperación con terceros países (sobre todo Estados Unidos) en el campo del cifrado.

Propiedad de los medios de información

La Comisión presentará próximamente una comunicación al Consejo y al Parlamento sobre el control de la aplicación del Libro Verde sobre pluralismo y concentración de los medios de información en el mercado interior, en particular con el fin de evitar el riesgo de que se siga fragmentando el mercado interior a causa de la aparición de nuevas normativas nacionales. La Comisión analizará las observaciones recibidas durante las consultas con las partes interesadas y tomará una decisión sobre las distintas opciones existentes acerca de la necesidad y el nivel apropiado de la intervención.

Competencia

La legislación sobre competencia desempeña un papel importante para mantener abiertos los mercados y garantizar que la cooperación entre los organismos técnicos no dé lugar al levantamiento de nuevos obstáculos. La Comisión está desempeñando un papel activo en la aplicación de las normas de competencia en el sector de las telecomunicaciones, como queda demostrado en dos Directivas basadas en los artículos 85 y 86. En particular, las normas adquirirán cada vez mayor importancia en la resolución de conflictos de interconexión. La Comisión está estudiando si debe o no tomar medidas sobre el uso de redes alternativas y de televisión por cable para servicios no reservados.

Las normas de competencia contribuyen de manera positivas a la creación de «la sociedad de la información», y la Comisión aplicará dichas normas teniendo en cuenta los mercados mundiales que están apareciendo y la rapidez de los cambios.

Sector audiovisual

El marco reglamentario aplicable al contenido de los servicios audiovisuales debe contribuir a la libre circulación de dichos servicios en la Unión y facilitar el aprovechamiento de las oportunidades de crecimiento ofrecidas en el sector por las nuevas tecnologías. Las medidas correspondientes deben tener en cuenta el carácter específico de los programas audiovisuales, en especial sus repercusiones culturales y sociológicas, cualquiera que sea su modo de transmisión. La televisión tradicional sigue siendo un servicio importante respecto a la ampliación de «la sociedad de la información» a los hogares. Deberá revisarse la Directiva de 1989 «Televisión sin fronteras (7)»; en otoño se presentará una propuesta al respecto».

El proceso de implantación de la telemática aplicada al transporte

La Comunidad Europea es una más de las partes interesadas en la implantación de la telemática aplicada al transporte. El sector privado, los operadores, los grupos industriales y de consumidores, los medios académicos y las administraciones regionales y locales están llamadas a desempeñar un papel importante en dicha implantación. Es necesario que todos comprendan claramente cuál es su papel y cuáles son las oportunidades que estas nuevas tecnologías les ofrecen.

Experiencias piloto

En una primera fase estas aplicaciones han demostrado la flexibilidad de la telemática tanto a la hora de apoyar distintas políticas de transporte como de prestar al usuario nuevos servicios. En diversas regiones y países se han aplicado soluciones particulares. No obstante, conviene evitar la creación de «islas» tecnológicas. En la fase siguiente, se tratará de aprovechar la oportunidad de fomentar la implantación de estos sistemas y servicios en todos los modos de transporte que esté preparados para ello, procurando que, en la medida de lo posible sean compatibles con las normas existentes o se atengan a los proyectos de normas en fase de elaboración. Su implantación debe orientarse hacia la operabilidad a nivel europeo y, si procede, mundial. He aquí algunos ejemplos:

- Información para el conductor y sistemas de navegación a bordo del vehículo, por ejemplo en Reino Unido, Alemania y Francia.

- Primeras implantaciones y ensayos de los Sistemas de Adeudo Automático (ADS) en Francia, Alemania, Italia, Reino Unido, Austria, Suecia, Noruega y Finlandia.
- POLIS: unas 40 ciudades europeas han creado una red de cooperación para la aplicación de los servicios telemáticos al transporte.
- CORRIDOR: unas 15 regiones europeas han creado una red de cooperación interregional para aplicaciones telemáticas.
- Creación de una asociación de carácter público-privado de más de 30 miembros para fomentar la coordinación de la implantación de la telemática en el transporte en Europa (ERTICO).
- Unidad de gestión centralizada del flujo, reponsabilidad de Eurocontrol.
- Sistemas de intercambio de información portuaria (y costera) sobre flujos de mercancías (incluidas las peligrosas).
- Sistemas informatizados del control del tráfico en muchas de las principales zonas urbanas
- Vigilancia automatizada de las condiciones meteorológicas y del tráfico en autopistas (Italia, Países Bajos y Alemania).
- Experimentos sobre el uso de teletra bajo en el Reino Unido y en los Países Bajos como forma de reducir la demanda de transporte.

En algunos casos, los acuerdos internacionales permiten ya la aplicación de una estrategia común. Por ejemplo, al objeto de aumentar la eficacia de la gestión del tráfico aéreo, se ha elaborado una estrategia europea para la armonización y la integración de los Sistemas de Gestión del Tráfico Aéreo (EATCHIP) en estrecha cooperación entre Eurocontrol y los Estados miembros. Se busca de esta manera, a corto plazo, fomentar la convergencia de los actuales sistemas del transporte aéreo sobre la base de esta estrategia.

La Comunidad motor de la implantación

La Comunidad deberá crear las condiciones necesarias para la implantación de la telemática, en función de las estructuras políticas y sociales existentes. Deberá prestarse atención a la disponibilidad, compatibilidad, interconectabilidad e interoperabilidad de los sistemas y servicios, lo que exige en particular:

- Acuerdo sobre el alcance de los objetivos de la política de transporte y la escala de las aplicaciones telemáticas por ellos exigidas, con elaboración de soluciones técnicas que resuelvan estas necesidades.

- Acuerdo sobre los requisitos mínimos referentes a la calidad y gestión del servicio.
- Focalización adecuada de los procesos de normatización, y en particular creación de una arquitectura de red abierta capaz de admitir diversos subsistemas con interfaces armonizadas.
- Armonización de la reglamentación técnica, incluyendo en particular los subsistemas telemáticos.
- Medidas encaminadas a suprimir los obstáculos que impiden la implantación de soluciones telemáticas para los sistemas avanzados de gestión del tráfico y otros servicios de transporte.
- Creación de un marco de actividades de I+D destinado a facilitar la implantación de las aplicaciones y servicios telemáticos en los Estados miembros.

En materia de transporte y telecomunicaciones, de sus redes y servicios y del correspondiente marco reglamentario, las responsabilidades se encuentran distribuidas a diversos niveles administrativos. Cualquier intervención comunitaria debe tener en cuenta el principio de subsidiariedad y dejar espacio para diversas opciones políticas en los Estados miembros, cuando proceda. Las actuaciones comunitarias en favor de la interoperabilidad serán beneficiosas a todas las partes interesadas. Sin embargo, en la mayor parte de estos sectores la primacía es también del mercado, y, por consiguiente, habrá que examinar atentamente las intervenciones a nivel comunitario para impedir que distorsionen el mercado.

La Comunidad puede recurrir a tres tipos de instrumentos para fomentar el funcionamiento adecuado del mercado interior: legislación, apoyo financiero y coordinación de las actividades de los Estados miembros. La Comunidad ha promovido ya diversas actividades en estos tres ámbitos; en el marco legislativo, con arreglo a lo dispuesto en el TUE, la Comunidad:

- Adoptará medidas legislativas que faciliten el funcionamiento adecuado del mercado interior a través del desarrollo y utilización de la telemática aplicada al transporte.
- Promulgará medidas legislativas que establezcan un mercado interior de servicios, redes y equipos telemáticos para el transporte.
- Adoptará medidas legislativas que establezcan orientaciones para las redes transeuropeas: una propuesta referida al transporte está discutiéndose actualmente con el Consejo y el Parlamento, lo mismo cabe decir de otras referidas a las redes avanzadas de telecomunicación digital y a los servicios telemáticos entre administraciones; las orienta-

- ciones referidas al transporte hacen hincapié en el uso de sistemas telemáticos en los distintos modos de transporte.
- Aplicará cualquier medida que resulte necesaria para garantizar la interoperabilidad a través de las fronteras nacionales de las aplicaciones telemáticas, como pudiera ser el apoyo a la normalización efectuada por los organismos europeos de normalización (CEN/CENELEC/ETSI) que podría complementarse con legislación comunitaria en caso de resultar necesario.
 - Preparará el marco reglamentario adecuado para el desarrollo de «la sociedad de la información», según recomendó el Consejo de Ministros en su reunión de Corfú.

Responsabilidades de las autoridades nacionales, regionales y locales

Tradicionalmente, la función de la administración ha sido la de invertir en la infraestructura de capital del transporte (autopistas, ferrocarriles, puertos y aeropuertos) y establecer un marco reglamentario dentro del cual pudieran desenvolverse con seguridad y eficacia las operaciones de transporte. Actualmente, los Estados miembros se ven en la necesidad de explorar el posible papel del sector privado en la prestación de servicios en ámbitos anteriormente privativos del sector público, investigar la manera de incentivar la prestación privada de servicios y descubrir las limitaciones innecesarias e indeseables que dificulten la participación del sector privado. Todo esto resulta de especial importancia en el caso de los servicios de información totalmente nuevos.

Sin embargo, las administraciones públicas seguirán ejerciendo una gran influencia en el sector del transporte, y el ritmo de aplicación de las nuevas tecnologías dependerá en parte de que estén convencidas de sus posibilidades. Además, posiblemente tengan que seguir financiando proyectos en ámbitos de interés social que no ofrezcan una rentabilidad adecuada. La tecnología está para apoyar las operaciones de transporte y para hacer efectivas las medidas tendentes a fomentar el rendimiento económico, no como un fin en sí misma.

Sobre la base de un marco reglamentario estable, los Estados miembros y las administraciones regionales y locales seguirán siendo responsables de las decisiones más importantes referentes a la implantación de la telemática. Hasta el momento, lo normal era que las administraciones fueran responsables de la especificación y adquisición de los sistemas de control del

tráfico adecuados. Como la tecnología evoluciona con gran rapidez, cada vez será más frecuente que los contratos de sistemas telemáticos adquieran la forma de contratos de «diseño, construcción y explotación». Por consiguiente, puede resultar necesario reforzar la autocertificación y otros procedimientos de control de la calidad ya existentes para garantizar unos niveles de servicio satisfactorios y proteger el interés del público en general. No obstante, estas medidas no deben ser discriminatorias y deben proporcionar igualdad de oportunidades a los licitantes de las distintas partes de la Unión. Además habrá que investigar nuevos mecanismos destinados a promover una mayor cooperación entre las muchas comunidades y órganos que seguirán ofreciendo servicios de transporte. Al mismo tiempo, resulta necesario mejorar la capacidad técnica de las administraciones locales para instalar y explotar los sistemas nuevos. La introducción de tecnologías novedosas exigirá conocimientos nuevos y más complejos, así como nuevas misiones organizativas.

Sectores público y privado: convergencia-asociación

La línea divisoria entre los sectores público y privado está displicentes. Aunque es posible que las administraciones sigan siendo responsables en última instancia de diversos servicios de transporte, es posible que la prestación de otros se contrate en el exterior. En algunos casos, serán empresas privadas las que presten los servicios en régimen de franquicia; en otros, lo harán sin permiso especial del gobierno afectado. La política común y de transportes favorece la participación de empresas privadas en la oferta de infraestructura y servicios de transporte, mientras que la de telecomunicaciones ha conseguido una importante liberalización de los servicios de valor añadido. El sector privado debe estar atento ante la posibilidad de efectuar inversiones, acaso de tipo infrecuente o novedoso, en servicios telemáticos para el transporte. La telemática puede ofrecer técnicas sofisticadas de recuperación del capital; por ejemplo, a través de peaje, tasas y diferentes formas de pago automático.

La colaboración en los campos de la planificación, implantación, organización, inversión y explotación de las aplicaciones telemáticas desempeña un papel clave en la correcta implantación de servicios orientados al cliente en beneficio de los usuarios del sector del transporte, al distribuir los riesgos y acortar los plazos de innovación. Para ello, es necesario que el sector público cree una situación que permita al privado la creación de nuevos productos y servicios. Podría resultar también necesario que en las administraciones públicas innovaran sus sistemas de contratación al servicio de

objetivos tanto del sector público como del privado; los dos grupos de alto nivel establecidos por los jefes de Gobierno como actuación continuadora del Libro Blanco sobre *Crecimiento, competitividad y empleo* coincidieron en subrayar la importancia de crear unas condiciones favorables para la inversión privada.

Reglamentación y normalización: factores fundamentales

El marco reglamentario es la primera cuestión clave a resolver. La actual legislación de la Comunidad de los Estados miembros a nivel regional y local no favorecen, en determinadas áreas, la aplicación de las nuevas tecnologías, según se reconoce de un reciente informe de la Conferencia Europea de Ministros de Transporte. Una actividad importante será la de determinar cuales son estas áreas y la de facilitar, cuando proceda, la supresión de estos obstáculos. Además, es necesario estudiar en que medida factores como la legislación sobre competencia, la responsabilidad por los productos, los derechos de propiedad intelectual y la protección de la intimidad pueden limitar la creación e instalación de aplicaciones telemáticas en el sector del transporte.

La normalización es el otro caballo de batalla. En la mayor parte de los casos, puede bastar la normalización de la telemática para conseguir la interoperabilidad entre los sistemas telemáticos aplicados al transporte. Si se quiere alcanzar una cobertura europea, es importante prestar una atención suficiente a la elaboración de unas especificaciones funcionales comunes para servicios similares. La Comisión examinará los resultados de las demostraciones y el Libro Blanco sobre *Crecimiento, competitividad y empleo* reconocía que:

«La aplicación de la telemática al transporte (aéreo, marítimo, por carretera) está convirtiéndose en un aspecto importante de las infraestructuras de transporte».

El informe presentado por el Grupo Bangemann al Consejo Europeo celebrado en Corfú corroboraba esta convicción. En esta reunión del Consejo se llegó a un acuerdo de principio sobre cuales eran las áreas prioritarias para la aplicación de las tecnologías telemáticas, entre las que figuraban la gestión del tráfico aéreo y por carretera y otros servicios de valor añadido para el transporte. Vista la importancia y complejidad de las cuestiones planteadas por la nueva «sociedad de la información», se solicitaba la urgente creación de un instrumento de coordinación (una personal de nivel ministerial por Estado miembro). El Grupo Cristophersen veía también la

posibilidad de implantar coordinadamente las nuevas tecnologías a efectos de gestión de tráfico y se proponía estudiar los posibles proyectos de gestión de los distintos modos de transporte sobre la base de una propuesta de la Comisión.

La Comisión ha presentado en una comunicación reciente sus propuestas para la creación de un marco adecuado para facilitar la implantación de la telemática en general. Concretamente, resulta necesario garantizar la interoperabilidad de las aplicaciones telemáticas que se ofrezcan para el mercado del transporte. Dicho marco debe incluir todas aquellas normas y condiciones de carácter técnico, operativo, jurídico e institucional relacionadas con los servicios de comunicación que puedan servir de apoyo a las aplicaciones telemáticas en el campo del transporte, facilitando así la aparición de una infraestructura telemática. Un marco consensuado contribuirá a suprimir los obstáculos que se oponen a la implantación de los sistemas de gestión del tráfico y a facilitar el desarrollo de los servicios de valor añadido que la industria y el comercio deseen ofrecer.

Las actuaciones propuestas deben ser lo suficientemente precisas para hacer posible la aparición de oportunidades de mercado en toda Europa, sin fronteras interiores, pero dejar al mismo tiempo el margen de opciones exigido por las preferencias políticas de los distintos Estados miembros. Deberá asimismo definir proyectos de interés común para la Comunidad. Además, la Comisión se encargará de que el proceso de innovación se vea sustentado por las actividades comunitarias de investigación, desarrollo y demostración que resulten adecuadas. Trabjará por obtener un consenso específicamente en lo que se refiere a los aspectos técnicos y organizativos de las aplicaciones telemáticas apoyando las estructuras de participación y la organización adecuada.

Las cuestiones jurídicas y de organización

Las cuestiones jurídicas y de organización deberán forzosamente ser tratadas para alcanzar más altas cotas de despliegue de los sistemas y servicios telemáticos aplicados al transporte. Estos asuntos, tales como la responsabilidad por los productos, las normas sobre competencia, protección de la intimidad, contratación, la reglamentación, la colaboración de los sectores público y privado y la cooperación entre los Estados miembros se plantearán de forma inevitable a medida que progrese la tecnología, pasando del laboratorio a los mercados comerciales. Los poderes públicos tendrán que establecer las nuevas reglas básicas y crear un marco político

y reglamentario adecuado que permita el florecimiento de las aplicaciones telemáticas. La Comisión ha formulado ya, propuestas adecuadas en los campos que se enumeran a continuación.

AUTORIZACIÓN Y CONCESIÓN DE FRANQUICIAS PARA LOS SERVICIOS-ASOCIACIÓN DE LOS SECTORES PÚBLICO Y PRIVADO

La implantación de la telemática exigirá unos niveles de cooperación y coordinación sin precedentes entre los sectores público y privado dentro de los límites establecidos por la legislación comunitaria, y en particular la referente a competencia y a ayudas estatales. El sector privado debe colaborar con el público para incorporar las tecnologías telemáticas en la infraestructura de transporte y telecomunicaciones. Para ello, será necesario que el sector privado tenga un nivel de acceso a los bienes públicos del que nunca había dispuesto, e incluso intereses en la propiedad de los mismos. Es preciso estudiar con atención, a través de los proyectos previstos o ya en curso, la cuestión fundamental de qué relaciones hay que establecer entre los sectores público y privado para conseguir una instalación efectiva de la infraestructura telemática, con vistas a establecer nuevos modelos para la participación de ambos sectores. La Comisión examinará las normas actuales y la necesidad de contar con nuevas orientaciones. Puede ocurrir que el mismo modelo resulte aplicable localmente, lo que tendría repercusiones positivas sobre el ulterior desarrollo del mercado interior.

DESARROLLO DEL MERCADO DE LA INFORMACIÓN

No resulta fácil distribuir las responsabilidades de las diferentes funciones entre las distintas partes. Por ejemplo, los que participan en la prestación de servicios de información para el transporte multimodal necesitan saber a qué vía pueden acogerse si la información y los datos suministrados por las autoridades no satisfacen sus requisitos. Como primer paso hacia la red transeuropea de telemática y transporte.

PROTECCIÓN DE LOS DATOS Y DE LA INTIMIDAD

La introducción de nuevos servicios telemáticos debe garantizar el respeto de la intimidad de los ciudadanos. Habrá consumidores que estén dispuestos a sacrificar en cierta medida su intimidad a cambio de una mayor eficacia en sus desplazamientos y del acceso a información de utilidad, mientras que otros, más preocupados por el respeto de su intimidad, pueden estar menos dispuestos a utilizar y respaldar la telemática. Hacen falta unas salvaguardias adecuadas relativas a la protección de datos.

RESPONSABILIDAD POR LOS PRODUCTOS

Posiblemente será necesario prestar la debida atención a las responsabilidades que puedan derivarse de la instalación de productos telemáticos. Habrá que distinguir entre las responsabilidades relacionadas con el desarrollo de unos servicios de información al viajero y gestión del tráfico avanzada por un lado, y el desarrollo de servicios de seguridad de los vehículos por otro. El problema de la responsabilidad en relación con las tecnologías de la información no afecta exclusivamente a la telemática aplicada al transporte, y la aplicación de unas técnicas de ingeniería adecuadas permitirá resolverlo en buena medida. Sin embargo, el hecho de que las funciones de control se alejen del operador puede modificar las relaciones básicas que sustentan la legislación sobre responsabilidad por los productos; la relación de responsabilidad básica entre el manejo del vehículo y la infraestructura puede verse modificada sustancialmente. A corto plazo, convendría efectuar una adecuada valoración de los riesgos asociados a las tecnologías telemáticas aplicadas al transporte. De esta manera podría llevarse a cabo un adiestramiento y formación sobre gestión de riesgos. A plazo más largo, la Comisión respaldará la realización de un estudio completo sobre posibles enfoques alternativos del concepto de responsabilidad de un producto de telemática aplicada al transporte, en particular en el contexto de los sistemas automáticos de control de vehículos. Será necesaria una actuación a nivel de la Unión para evitar falseamientos del mercado.

ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Una política bien informada y unas buenas prácticas de contratación pública de sistemas de telemática aplicada al transporte podrían facilitar grandemente el desarrollo y la instalación de estas tecnologías. Como muchas administraciones tienen poca experiencia en la adquisición de tecnología, es preciso prestar la debida atención a estas cuestiones. Existe ya legislación comunitaria referente a la contratación pública. No obstante, las administraciones públicas tendrán que tener presentes otras cuestiones a la hora de adquirir productos o servicios de telemática para el transporte:

- Relación entre comprador y proveedor en lo que se refiere a los derechos de propiedad intelectual.
- Contabilidad de costes, certificación de costes y necesidades de auditoría para estos nuevos tipos de productos y servicios.
- Aplicación del derecho sobre competencia al suministro de infraestructura y servicios telemáticos aplicados al transporte.

- Problemas de los contratos entre la administración pública y los prestadores de servicios, tales como la responsabilidad.
- Limitaciones de los conflictos de intereses a nivel organizativo.
- Incertidumbres de los proyectos derivadas del proceso de contratación pública.
- Realización de asociaciones del sector público y privado equitativas y razonables.

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Dado que buena parte de la investigación y de las pruebas efectuadas hasta el momento en el sector de la telemática aplicada al transporte ha sido fruto de colaboraciones entre los sectores público y privado, se han planteado complejos problemas relacionados con la propiedad intelectual. El sector público ha sustentado tradicionalmente la opinión de que su colaboración financiera debía implicar que los derechos de propiedad intelectual permanecieran en el sector público. Por el contrario, el sector privado considera que las empresas que desarrollan tecnología telemática deben contar con la protección que ofrecen tanto las patentes como los derechos de propiedad intelectual si se quiere que tengan suficientes incentivos para poner estos productos en el mercado.

OBSTÁCULOS REGLAMENTARIOS Y OPORTUNIDADES

La asociación de la infraestructura de transporte, los vehículos, las comunicaciones y los ordenadores puede desencadenar una petición de reglamentaciones económicas, medioambientales y de seguridad. Estas reglamentaciones se justifican por razones válidas de interés público, pero una reglamentación excesiva podría tener efectos adversos sobre el ritmo de instalación de la telemática. Conviene examinar las relaciones entre las telemática aplicada al transporte y la influencia de la reglamentación para llegar a una cabal comprensión de las mismas. Las reglamentaciones sobre seguridad que pueden influir en la telemática aplicada al transporte varían de un país a otro y su coordinación en toda la Comunidad podría contribuir a acelerar su implantación y evitar obstáculos que se opongan al funcionamiento adecuado del mercado interior. Además, habrá que adaptar algunas directivas marco para incluir los equipos telemáticos.

RELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Uno de los obstáculos institucionales más importantes que se oponen a la instalación inmediata de una infraestructura telemática compatible de

alcance europeo es la multiplicidad de administraciones nacionales, regionales y locales que tienen competencias sobre los distintos elementos de dicha infraestructura. Actualmente, quienes, en el sector público o privado, desean realizar actividades relacionadas con la aplicación de la telemática al transporte se ven obligados a obtener la aprobación de múltiples organismos que, en ocasiones, imponen condiciones incompatibles entre sí. Además, es frecuente que este proceso tenga que repetirse cuando un inversor se desplaza de un Estado miembro a otro. Un acuerdo a nivel comunitario por el que se armonizarán las condiciones de homologación de los sistemas, ofreciendo así una alternativa a este modelo actual de múltiples órganos competentes, respetando plenamente la «subsidiariedad», podría garantizar el cumplimiento de las funciones necesarias de la administración limitando o eliminando al mismo tiempo las demoras derivadas de la reglamentación.

Anexo I

Estudios relacionados con la investigación estratégica en el campo de los transportes

PUBLICADOS

DG XII: SAST/MONITOR proyecto número 3. Investigación y tecnología estratégica para ayudar a vencer los problemas medioambientales relacionados con los transportes (1991-1992). Catálogo: número CD-NA-14710-EN-C a CD-14715-EN-C.

DG XII: SAST/MONITOR proyecto número 9. Prioridades europeas en ciencia y tecnología en referencia a fletes logísticos (1992). Catálogo número CN-NA-14738-EN-C.

COST 312: Efectos del túnel del Canal en el flujo del tráfico.

TERMINADOS (DISPONIBLE RESUMEN O TÉRMINOS DE REFERENCIA)

DG VII-A2: Estudio previsión a medio y largo plazo de la demanda de transporte (1994).

CER/DG VII: Tráfico y rentabilidad de una red europea occidental de tren de alta velocidad (1993-1994).

DG VII-A4: EURET/SIMET (1994).

- COST 313*: Coste socioeconómico de los accidentes de carretera (1993).
- DG VII-A4*: EURET/Acción concertada 1.1. Coste-beneficio y análisis multicriterio para la construcción de nuevas carreteras (1994).
- COST 317*: Efecto socioeconómico del túnel del Canal (1995).
- DG VII-A4*: Estudio actualizado de las bases de datos y escenarios para el transporte de bienes y personas. 94/Estratégico/2 (1995).
- DG VII-A3*: Estrategias comunitarias territoriales en relación con las redes de transporte transeuropeas (1995).
- COST 328*: Métodos de redes de infraestructura estratégica integrada en Europa (1997).
- COST 328*: Métodos de valoración de infraestructura estratégica integrada en Europa (1997).
- DG VII-A4*: Estudios de coste-beneficio y análisis multicriterio para nuevas infraestructuras de transporte cubriendo ferrocarril, vías navegables terrestres, centros nodales para bienes y centros nodales para pasajeros. 94/Estratégico/1 (1995).
- DG VII-A4*: Estudio actualizado de los métodos de valoración del impacto espacial e industrial y del impacto ambiental. 94/Estratégico/3 (1995).
- DG VII-A4*: Estudio actualizado de los modelos financieros de la nueva infraestructura de transporte. 94/Estratégico/3 (1995).
- DG VII-A3*: Estudio actualizado de la valoración medioambiental estratégica (SEA) de la infraestructura de transporte (1995).
- DG VII-A3*: Estrategias territoriales de la Unión en relación con las redes de transporte transeuropeas (1995).
- DG XI*: Visión de conjunto y evaluación de las metodologías para la previsión de tráfico inducido en la nueva infraestructura de transporte (1995).
- COST 319*: Valoración de las emisiones contaminantes derivadas del transporte (1997).
- DG XII-D5*: Incorporación de la dimensión medioambiental en la política de transporte fletado (comparación de seis países y la UE) (1996).
- DG XII-D5*: Costes externos al transporte e interiorización (1996-1997).
- DG XII-D5*: Transporte y comunicación de riesgo (1996).

DG VII-A4: Estudio de los aspectos organizativos de los sistemas de espacio de los medios de transporte. 94/Estratégico/4 (1995).

DG VII-A4: Estudio de la arquitectura de red. 95/Carretera/5 (1995).

DG VII-D3: Estudio para el diseño de un plan de radionavegación europea (1996).

DG XIII: EUROSATNAV. Definición de GNSS para empleo europeo (1996).

Anexo II

Repertorio de actos comunitario

394 D 0445: 94/445/CE; Decisión del Consejo, de 11 de julio de 1994, relativa a las redes telemáticas entre administraciones para las estadísticas de los intercambios de bienes entre Estados miembros (EDICOM). DO L 183 19 de julio de 1994, p. 42.

390 R 3572: Reglamento (CEE) número 3572/90 del Consejo, de 4 de diciembre de 1990, por el que se modifican, en razón de la unificación alemana, determinados reglamentos, directivas y decisiones en el sector de los transportes por carretera, por ferrocarril y por vía navegable. DO L 353 17 de diciembre de 1990, p. 12. M por 294A0103(63) (DO L 001 3 de enero de 1994, p. 422).

393 Y 0806(01): Resolución del Consejo, de 22 de julio de 1993, relativa al informe sobre la situación del sector de las telecomunicaciones y la necesidad de que prosiga el desarrollo en este mercado. DO C 213 6 de agosto de 1993, p. 1.

394 Y 1231(04): Resolución del Consejo, de 22 de diciembre de 1994, relativa a los principios y al calendario de la liberalización de las infraestructuras de telecomunicaciones. DO C 379 31.12.94, p. 4.

394 Y 1231(05): Resolución del Consejo, de 22 de diciembre de 1994, sobre el desarrollo ulterior de la política comunitaria de comunicaciones por satélite, con respecto, en particular, al suministro capacidad de segmento especial y al acceso a la misma. DO C 379 31 de diciembre de 1994, p. 5.

395 Y 0722(02): Resolución del Consejo, de 29 de junio de 1995, relativa a los nuevos desarrollos de las comunicaciones móviles y personales en el seno de la UE. DO C 188 22 de julio de 1995, p. 3.

395 Y 1003(01): Resolución del Consejo, de 18 de septiembre de 1995, sobre el establecimiento del futuro marco reglamentario de las telecomunicaciones. DO C 258 3 de octubre de 1995, p. 1.

361 X 0930(01): Recomendaciones de la Comisión dirigidas a los Estados miembros relativas al establecimiento de una nomenclatura uniforme de mercancías para la estadística de los transportes. DO 063 30 de septiembre de 1961, p. 1153. (EE 07 VI, p. 41).

382 Y 0622(01): Resolución del Consejo, de 15 de diciembre de 1981, referente a la política ferroviaria de la comunidad. DO C 157 22 de junio de 1986, p. 1. (EE 07 V3, p. 40).

386 X 0537: Dictamen de la Comisión, de 6 de noviembre de 1986, dirigido al Gobierno del Reino de España sobre un proyecto de Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (86/537/CEE). DO L 318 13 de noviembre de 1986, p. 36.

390 Y 0206(05): Resolución del Consejo de 22 de enero de 1990 sobre las redes transeuropeas. DO C 027 6 de febrero de 1990, p. 8.

394 D 0914: 94/1914/CE; Decisión del Consejo, de 15 de diciembre de 1994, por la que se adopta un programa específico de investigación y desarrollo tecnológico, incluida la demostración, en el sector del transporte (1994-1998). DO L 361 31 de diciembre de 1994, p. 56.

394 Y 1105(01): Resolución del Consejo, de 24 de octubre de 1994, sobre la telemática en el sector del transporte. DO C 309 5 de noviembre de 1994, p. 1

394 Y 1231(03): Resolución del Consejo, de 19 de diciembre de 1994, relativa a la contribución europea para el desarrollo de un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS). DO C 379 31 de diciembre de 1994, p. 2.

393 D 0045: 93/45/CEE; decisión de la Comisión, de 22 de diciembre de 1992, relativa a la concesión de ayudas económicas a acciones piloto en materia de transporte combinado. DO L 016 25 de enero de 1993, p. 55.

395 Y 0705(01): Resolución del Consejo, de 19 de junio de 1995, sobre el desarrollo del transporte ferroviario y del transporte combinado. DO C 169 5 de julio de 1995, p. 1.

392 R 3912: Reglamento (CEE) número 3912/92 del Consejo de 17 de diciembre de 1992, relativo a los controles efectuados en la Comunidad en el transporte por carretera y por vía navegable de los medios de transporte

matriculados o autorizados para circular en un país tercero. DO L 395 31 de diciembre de 1992, p. 6. D por 194N.

389 R 2299: Reglamento (CEE) número 2299/89 del Consejo, de 24 de julio de 1989, por el que se establece un código de conducta para los sistemas informatizados de reserva. DO L 220 29 de julio de 1989, p. 1. M por 294AOIO3(63) (DO L 001 3 de enero de 1994, p. 422). M por 393R3089 (DO L 278 11 de noviembre de 1993, p. 1).

393 R 3652: Reglamento (CE) número 3652/93 de la Comisión, de 22 de diciembre de 1993, relativo a la aplicación del apartado 3 del artículo 85 del Tratado a determinadas categorías de acuerdos entre empresas sobre sistemas informatizados de reserva para servicios de transporte aéreo. DO L 333 31 de diciembre de 1993, p. 37. M por 194N.

391 R 3925: Reglamento (CEE) número 3925/91 del Consejo, de 19 de diciembre de 1991, relativo a la supresión de los controles y formalidades aplicables a los equipajes de mano a los equipajes facturados de personas que efectúen un vuelo intracomunitario, así como a los equipajes de las personas que efectúen una travesía marítima intracomunitaria. DO L 374 31 de diciembre de 1991, p. 4.

393 R 1617: Reglamento (CEE) número 16171/93 de la Comisión, de 25 de junio de 1993, relativo a la aplicación del apartado 3 del artículo 85 del Tratado a determinadas categorías de acuerdos, decisiones y prácticas concertadas que tengan por objeto la planificación conjunta y la coordinación de horarios, la utilización conjunta de líneas, las consultas relativas a las tarifas de transporte de pasajeros y mercancías en los servicios aéreos regulares y la asignación de periodos horarios en los aeropuertos. DO L 155 26 de junio de 1993, p. 18. M por 194N.

390 R 2343: Reglamento (CEE) número 2343/90 del Consejo, de 24 de julio de 1990, relativo al acceso de las compañías aéreas a las rutas de servicios aéreos regulares intracomunitarios y a la distribución de la capacidad de pasajeros entre compañías aéreas en servicios aéreos regulares entre Estados miembros. DO L 217 11 de agosto de 1990, p. 8. M por 294AO 1 03(63) (DO L 00 1 3 de enero de 1994, p. 422). M por 294AOIO3(73) (DO L 001 3 de enero de 1994, p. 572).

395 Y 1128(01): Resolución del Consejo, de 17 de noviembre de 1995, sobre los problemas planteados por la congestión y las situaciones de crisis en el tráfico aéreo en Europa. DO C 317 28 de noviembre de 1995, p. 1.

489 Y 0726(02): Resolución del Consejo y de los Ministros de Transporte reunidos en el seno del Consejo de 18 de julio de 1989 sobre los problemas relacionados con la capacidad del sistema de tráfico aéreo. DO C 189 26 de julio de 1989, p. 3.

393 L 0065: Directiva 93/65/CEE del Consejo, de 19 de julio de 1993, relativa a la definición y a la utilización de especificaciones técnicas compatibles para la adquisición de equipos y de sistemas para la gestión del tráfico aéreo. DO L 187 29 de agosto p. 52. M por 194N.

395 Y 0705(02): Resolución del Consejo, de 19 de junio de 1995, relativa a las deslocalizaciones en el transporte aéreo. DO C 169 5 de julio de 1995, p. 3.

394 D 0762: 94/762/CE; Decisión del Consejo, de 21 de noviembre de 1994, relativa a las normas de difusión de los resultados de las investigaciones de los programas específicos de investigación, desarrollo tecnológico y demostración de la Comunidad Europea. DO L 306 30 de noviembre de 1994, p. 5.

394 D 0801: 94/801/CE; decisión del Consejo, de 23 de noviembre de 1994, por la que se adopta un programa específico de investigación y desarrollo tecnológico, incluida la demostración, en el sector de las aplicaciones telemáticas de interés común (1994-1998). DO L 334 22 de diciembre de 1994, p. 1.

394 D 0802: 94/802/CE; Decisión del Consejo, de 23 de noviembre de 1994, por la que se adopta un programa específico de investigación y desarrollo tecnológico, incluida la demostración en el campo de las tecnologías de la información (1994-1998). DO L 334 22 de diciembre de 1994, p. 24.

394 D 1110: Decisión número 110/94/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 26 de abril de 1994, relativa al IV Programa-Marco de la Comunidad Europea para acciones comunitarias en materia de investigación y desarrollo tecnológicos y demostración (1994-1998). DO L126 18 de mayo de 1994, p. 1.

394 Y 0214(01): Informe Especial número 6/93 sobre los programas europeos de I+D en el ámbito de la tecnología de la información (Programas ESPRIT) acompañado de las respuestas de la Comisión. DO C 045 14 de febrero de 1994, p. 1.

389 Y 0706: Resolución del Consejo, de 20 de junio de 1989, sobre la cooperación en el campo de la investigación científica y tecnológica (COST) y las Comunidades Europeas. DO C 171 6 de julio de 1989, p. 1.

391 X 0337: 91/337/CEE; Recomendación de la Comisión, de 6 de mayo de 1991, relativa a la armonización dentro de la Comunidad de las bases de datos sobre I+D tecnológico. DO L 189 13 de julio de 1991, p. 1.

394 D 0572: 94/572/CE; Decisión del Consejo, de 27 de julio de 1994, por la que se adopta un programa específico de I+D tecnológico, incluida la demostración en el sector de las tecnologías y servicios avanzados de comunicación (1994-1998). DO L 222 26 de agosto de 1994, p. 35.

394 D 0918: 94/918/CE; Decisión del Consejo de 15 de diciembre de 1994, por la que se aprueba un programa específico de I+D tecnológico que deberá realizar la Comunidad Europea, por una parte el CCI y, por otra parte, mediante actividades inscritas en el marco de enfoque competitivo y destinadas a ofrecer un apoyo científico y técnico a la políticas comunitarias. (1995-1998). DO L361 31 de diciembre de 1994, p. 114.

394 X 0820: 94/820/CE; Recomendación de la Comisión, de 19 de octubre de 1994, relativa a los aspectos jurídicos del intercambio electrónico de datos. DO L 338 28 de diciembre de 1994, p. 98.

387 D 0095: 87/95/CEE; Decisión. del Consejo de 27 de diciembre de 1986 relativa a la normalización en el campo de la tecnología de la información y de las telecomunicaciones. DO L 036 7 de febrero de 1987, p. 31. M por 294A0103(52) (DO L 001 3 de enero de 1994, p. 263).

389 Y 0511(01): Resolución del Consejo de 27 de abril de 1989 relativa a la normalización en el ámbito de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones. DO C 117 11 de mayo de 1989, p. 1.

390 L 0387: 90/387/CEE; Directiva del Consejo, de 28 de junio de 1990, relativa al establecimiento del mercado interior de los servicios de telecomunicaciones mediante la realización de la oferta de una red abierta de telecomunicaciones. DO L 192 24 de julio de 1990, p. 1. M por 294A0103(61) (DO L 001 3 de enero de 1994, p. 418).

390 Y 0707(02): Resolución del Consejo, de 28 de junio de 1990, sobre el fortalecimiento de la cooperación europea en materia de radiofrecuencias, en particular en lo referente a los servicios de dimensión paneuropea. DO C 166 7 de julio de 1990, p. 4.

390 Y 1231(01): Resolución del Consejo, de 14 de diciembre de 1990, sobre la fase final de la introducción coordinada de comunicaciones móviles terrestres públicas digitales celulares paneuropeas en la Comunidad (GSM). DO C 329 31 de diciembre de 1990, p. 25.

391 D 0691: 91/691/CEE; Decisión del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, por la que se crea un programa destinado a establecer un mercado de servicios de la información. DO L 377 31 de diciembre de 1991, p. 41.

392 X 0382: 92/382/CEE; Recomendación del Consejo, de 5 de junio de 1992, relativa al suministro armonizado de un conjunto mínimo de servicios de transmisión de datos por conmutación de paquetes de acuerdo con los principios de la oferta de red abierta (ONP). DO L 200 18 de julio de 1992, p. 1.

392 Y 1204(01): Resolución del Consejo, de 19 de noviembre de 1992, sobre la aplicación en la Comunidad de las decisiones del Comité Europeo de Telecomunicaciones. DO C 318 4 de diciembre de 1992, p. 1.

393 L 0083: Directiva 93/83/CEE del Consejo, de 27 de septiembre de 1993, sobre coordinación de determinadas disposiciones relativas a los derechos de autor y derechos afines a los derechos de autor en el ámbito de la radiodifusión vía satélite y de la distribución por cable. DO L 248 6 de octubre de 1993, p. 15.

394 D 0797: 94/797/CE; Decisión de la Comisión, de 18 de noviembre de 1994, relativa a una reglamentación técnica común para la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) paneuropea, acceso básico. DO L 329 20 de diciembre de 1994, p. 14.

394 D 0801: 94/801/CE; Decisión del Consejo, de 23 de noviembre de 1994, por la que se adopta un programa específico de I+D tecnológico, incluida la demostración, en el sector de las aplicaciones telemáticas de interés común (1994-1998). DO L 334 22 de diciembre de 1994, p. 1.

394 D 0802: 94/802/CE; Decisión del Consejo, de 23 de noviembre de 1994, por la que se adopta un programa específico de I+D tecnológico, incluida la demostración en el campo de las tecnologías de la información (1994-1998). DO L 334 22 de diciembre de 1994, p. 24.

394 Y 1105(01): Resolución del Consejo, de 24 de octubre de 1994, sobre la telemática en el sector del transporte. DO C 309 5 de noviembre de 1994, p. 1.

394 Y 1231(05): Resolución del Consejo, de 22 de diciembre de 1994, sobre el desarrollo ulterior de la política comunitaria de comunicaciones por satélite, con respecto, en particular, al suministro de capacidad de segmento especial y al acceso a la misma. DO C 379 31 de diciembre de 1994, p. 5.

395 D 0290: 95/290/CE; Decisión de la Comisión, de 17 de julio de 1995, relativa a una reglamentación técnica común para el Sistema Público Terrestre Europeo de Radiomensajes (ERMES), requisitos del receptor. DO L 182 2 de agosto de 1995, p. 21.

395 Y 1003(01): Resolución del Consejo, de 18 de septiembre de 1995, sobre el establecimiento del futuro marco reglamentario de las telecomunicaciones. DO C 258 3 de octubre de 1995, p. 1

395 D 2717: 951489/CE; Decisión número 2717195/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de noviembre de 1995, relativa a orientaciones para el desarrollo de la EURO-RDSI (RDSI) como red transeuropea. DO L 282 24 de noviembre de 1995, p. 16.

395 Y 1011(01): Resolución del Consejo, de 28 de septiembre de 1995, relativa a la introducción de la telemática en el sector de los transportes por carretera DO C 264 11 de noviembre de 1995, p. 1.

394 D 1110: Decisión número 1110/94/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de abril de 1994, relativa al IV Programa-Marco de la Comunidad Europea para acciones comunitarias en materia de investigación y desarrollo tecnológicos y demostración (1994-1998).

391 L 0250: 911250/CEE: Directiva del Consejo, de 14 de mayo de 1991, sobre la protección jurídica de programas de ordenador. DO L 122 17.05.91 p. 42. M por 294A0103(67) (DO L 001 3 de enero de 1994, p. 482). M por 393L0098 (DO L 290 24 de noviembre de 1993, p. 9).

392 L 0100: Directiva 92/100 CEE del Consejo del 9 de noviembre de 1992, sobre derechos de alquiler N' préstamo y otros derechos afines a los derechos de autor en el ámbito de la propiedad intelectual. DO L 346 27 de noviembre de 1992, p. 61. M por 393L0098 (DO L 290 24 de noviembre de 1993, p. 9).

393 L 0083: Directiva 9/83/CEE del Consejo de 27 de septiembre de 1993, sobre coordinación de determinadas disposiciones relativas a los derechos de autor y derechos afines a los derechos de autor en el ámbito de la radio-

difusión vía satélite y de la distribución por cable. DO L 248 6 de octubre de 1993, p. 1

393 L 0098: Directiva 93/98/CEE del Consejo de 29 de octubre de 1993, relativa a la armonización del plazo de protección del derecho de autor y de determinados derechos afines. DO L 290 24 de noviembre de 1993, p. 9.

Apéndice 1 al anexo II

LOS ACTOS JURÍDICOS COMUNITARIOS

I. EL REGLAMENTO

Base. Artículos 189 a 191 del Tratado.

Poder. El reglamento es obligatorio en todos sus elementos. Establece el objetivo que se quiere alcanzar y las modalidades para conseguirlo. Queda excluida cualquier aplicación incompleta o selectiva del mismo.

Importancia. Capital. Durante 1990 se aprobaron 4.000 reglamentos.

Origen. En virtud del principio de reparto de competencias coexisten reglamentos del Consejo y reglamentos de la Comisión cuya naturaleza y efectos son idénticos.

Alcance. El reglamento tiene un alcance general (es decir impersonal). Afecta a los colectivos y no a los individuos o a empresas identificadas.

Ejecución. El Reglamento es aplicable directamente en todos los Estados miembros.

Aplicación. La transposición al derecho nacional es automática. El reglamento entra en vigor simultánea y uniformemente en cada Estado miembro.

Aplicación. Cada reglamento fija la fecha de su aplicación.

Publicación. Cada reglamento debe publicarse en el *Diario Oficial* de las Comunidades Europeas en caso contrario, no será aplicable.

II. LA DIRECTIVA

Base. Como el Reglamento, artículos 189 a 191 del Tratado.

Naturaleza. La Directiva es vinculante para todo Estado miembro en cuanto al resultado, dejando a las autoridades nacionales la elección de la forma y los medios para aplicarla.

Importancia. Capital la directiva es el instrumento de base de la construcción del mercado interior. El derecho alimentario europeo, el derecho de sociedades, el social, se aplican mediante directivas que convivan, con flexibilidad, una voluntad comunitaria y modalidades de aplicación nacional. Desde el año 1984 se han aprobado 300 Directivas para la realización de Mercado interior de 1993.

Alcance. Jurídicamente no tienen alcance general pero en realidad las directivas se aplican, salvo excepción, al conjunto de los países miembros.

Ejecución. Varía de un país miembro a otro ya que la Directiva se basa en una obligación «de resultados de», quedando los medios de aplicación a la libre apreciación de los Estados.

Aplicación. En la práctica, las Directivas son muy precisas y el margen de maniobra de los Estados es débil, El control de la aplicación de las Directivas en los plazos previstos se refuerza.

Publicación. Al igual que el reglamento, la directiva debe publicarse en el *Diario Oficial* pero en este caso la publicación no es una condición de la aplicación.

III. LA DECISIÓN

Base. Artículos 189 a 191 del Tratado (de la Comisión o del Consejo).

Naturaleza. La decisión (de la Comisión o el Consejo) es un acto obligatorio para sus destinatarios en todos sus elementos.

Alcance. La decisión tiene un alcance específico. Contrariamente al reglamento, se dirige a un individuo, a una empresa o a un Estado definido con precisión.

Utilidad. La decisión es un instrumento de ejecución administrativo del Derecho comunitario.

Publicación. Publicación obligatoria en el *Diario Oficial* sin que sea una condición de aplicación.

IV. LAS RECOMENDACIONES Y DICTÁMENES

Base. Artículo 189 del Tratado.

Alcance. No son vinculantes. Es decir, no son fuentes de derecho, sino más bien instrumentos útiles de orientación de los comportamientos y de las legislaciones nacionales. Se dirigen a los Estados y a los actores económicos.

Origen. Al igual que para los reglamentos coexisten recomendaciones de la Comisión y recomendaciones del Consejo.

Función. Dictamen y recomendación sólo expresan una opinión con carácter prospectivo.

Apéndice 2 al anexo II

CÓDIGOS EMPLEADOS EN EL REPERTORIO

*I. CÓDIGO EN CIFRA DEL NÚMERO DE DOCUMENTO,
QUE INDICA EL SECTOR DOCUMENTAL DE CELEX*

1. Tratados constitutivos de las Comunidades Europeas y Tratados que los modifican o los completan.
2. Derecho originado por las relaciones exteriores que mantienen las Comunidades Europeas (o los Estados miembros, cuando tales relaciones se vinculen a las relaciones exteriores de las Comunidades).
3. Derecho derivado comunitario.
4. Derecho complementario comunitario (decisiones de los representantes de los Estados miembros reunidos en el seno del Consejo, convenios internacionales celebrados entre los Estados miembros en aplicación de las disposiciones de los Tratados, etc.).

*II. CÓDIGO EN LETRA DEL NÚMERO DE DOCUMENTO,
QUE INDICA LA FORMA JURÍDICA DEL ACTO*

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| A: Acuerdo. | L: Directiva. |
| B: Presupuesto. | S: Decisión general CECA. |
| D: Decisión. | X: Otro tipo de actos. |
| K: Recomendación CECA. | Y: Otro tipo de actos (serie C). |
| R: Reglamento. | |

*III. CÓDIGO EN LETRA DE LAS REFERENCIAS
A LOS ACTOS MODIFICADORES*

- | | |
|------------------|----------------|
| C: Completado. | M: Modificado. |
| D: Derogado. | O: Aplicado. |
| E: Extendido. | P: Prorrogado. |
| G: Creado. | S: Suspendido. |
| I: Interpretado. | V: Mencionado. |
| K: Coordinado. | |

CAPÍTULO SÉPTIMO

PUNTO DE VISTA ESTRATÉGICO

SOBRE LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE MILITAR Y NAVAL

Por ROSENDO ESCRIBANO NAVARRO

Desde el año 1989, en Europa Central y Oriental, se han ido produciendo una serie de profundos cambios políticos que han mejorado radicalmente el entorno de seguridad en el que la Alianza del Atlántico Norte intenta alcanzar sus objetivos. Los desafíos y riesgos a los que actualmente se enfrentan las organizaciones para la seguridad son distintos de los existentes en el pasado.

Antiguos enfrentamientos de carácter étnico y religioso; viejos nacionalismos y disputas fronterizas y territoriales que permanecieron ocultas tras el entramado de la bipolaridad han regresado desde el pasado para entremezclarse ahora con nuevos desequilibrios de carácter social, político y económico hasta transformar lo que fue una amenaza cierta pero poco probable, en una serie de riesgos multidireccionales, difíciles de prever y de resolver.

En la actualidad ni los problemas son fácilmente identificables, ni las posibles soluciones tiene unas formulaciones tan sencillas como antaño. Hoy no es posible reducir los retos de la seguridad a meras cuestiones militares. O dicho de otro modo, no se trata ya de frenar una hipotética agresión soviética sobre Europa, ni de valorar la amenaza en función de las divisiones acorazadas que la Unión Soviética mantenía desplegadas en su frontera más occidental. Se trata ahora de prevenir, controlar y resolver nuevos conflictos que, como el de Bosnia-Herzegovina, convertido en la primera guerra continental europea desde el año 1945, constituye un serio riesgo para la paz y la estabilidad regional.

En zonas próximas, como ocurre en los países del este europeo, con Rusia a la cabeza, se afronta profundas reformas políticas y económicas de incierto futuro, con la consiguiente preocupación que para la seguridad de todos, representa la inestabilidad en unas áreas en las que aún existe un poderío bélico convencional y nuclear considerable. En este sentido, la proliferación de armas de destrucción masiva y sus medios de proyección continúan siendo una amenaza para la paz y la estabilidad internacional. Paradójicamente, el problema de las armas nucleares se ha visto agravado tras la desaparición de la Unión Soviética debido a la falta de control de los arsenales que aún existen.

Por lo que respecta a las naciones del centro de Europa, se han iniciado cambios sustanciales en sus estructuras estatales en un momento económico internacional muy delicado, lo que agrava su situación precisamente cuando acaban de incorporarse a los mecanismos de libre mercado. El hipotético fracaso económico o político de estas nuevas democracias que buscan hoy su seguridad podría originar nuevos focos de inestabilidad con proyección exterior que comprometerían la paz y la estabilidad.

Parecidos problemas existen en la ribera sur del Mediterráneo —zona de gran interés para Europa y de enorme importancia para España— donde han surgido nuevas tensiones sociales y políticas como consecuencia del fundamentalismo religioso, la presión demográfica y las desigualdades económicas con la zona norte. Este último aspecto está también presente en el conjunto de las relaciones Norte-Sur. Ocultas bajo el antagonismo Este-Oeste, durante muchos años han permanecido latentes —más desarrollados industrial y socialmente— y los en vías de desarrollo —menos favorecidos económicamente— que ahora cobran una nueva dimensión como potenciales focos de inestabilidad.

Enraizados con estas cuestiones existen otros factores de riesgo en el Mundo, como los periódicos conflictos en el centro y sur del continente africano o las nuevas tensiones que aparecen en el Pacífico, cuyo peligro de extensión supone un grave peligro para el conjunto de la sociedad internacional.

Las respuestas a estos nuevos retos vienen, por una parte, de la mano de la cooperación. Las naciones más desarrolladas, democráticas y con economía de libre mercado han comenzado a incorporar a sus reflexiones estratégicas la necesidad de cooperar económicamente con las nuevas democracias de Europa Central y los regímenes musulmanes estables y moderados, en el entendimiento de que esta colaboración es un elemento

clave a la hora de prevenir el estallido de nuevos conflictos. De otro lado, la resolución de la crisis cuando hacen acto de aparición se realiza ahora a través de instituciones multinacionales, cuya relevancia se ha incrementado en los últimos tiempos como consecuencia de una nueva forma de percibir la defensa y seguridad de los Estados.

La concepción más clásica de la defensa, ligada casi en exclusiva al espacio territorial de soberanía, ha perdido vigencia en toda Europa frente a la noción de una seguridad y defensa en la que están implicados los diversos actores estatales que comparten intereses y una misma concepción social y política. Conflictos como el desencadenado tras la invasión iraquí del emirato de Kuwait, en el año 1990, han puesto de manifiesto cómo los acontecimientos se interrelacionan hasta el punto de que la seguridad, la defensa y la protección de los intereses nacionales no pueden ya ser enfocados de modo individual. De ahí la puesta en marcha de importantes reformas en los sistemas de seguridad y defensa nacionales e internacionales para buscar respuestas efectivas ante los nuevos riesgos que planean sobre el escenario internacional.

Se ha pasado así de un concepto operacional basado casi exclusivamente en la defensa del territorio nacional a otro que, sin desprenderse de este cometido, amplía el ámbito de actuación de las fuerzas terrestres a otros escenarios para el cumplimiento de importantes misiones internacionales, en el marco de las Naciones Unidas, la Alianza Atlántica y la Unión Europea Occidental. Misiones como las operaciones de paz y ayuda humanitaria que han adquirido una relevancia equiparable a otras operaciones militares convencionales.

Esta nueva estrategia hace necesario dotar a la fuerza de una estructura orgánica que facilite su integración en organismos conjuntos o combinados. En este sentido, se abandonan las grandes unidades superiores para constituir otras más elementales, con un mayor grado de especialización y capaces de integrarse en organizaciones operativas nacionales o multinacionales de acuerdo con las misiones que les puedan ser asignadas dentro y fuera de sus fronteras. Pierde importancia por consiguiente el concepto de gran unidad permanentemente constituida que será relevado por fuerzas más reducidas (tipo brigada) con carácter modular.

La modernización y aligeramiento de las unidades responde, por otra parte, al criterio compartido por la mayoría de las Fuerzas Armadas del mundo occidental de que los ejércitos del futuro deberán ser más flexibles e interoperables y tener como característica principal una gran movilidad.

Por otra parte, la disminución de posibilidades de confrontación masiva entre bloques militares y, principalmente, la limitación de recursos, hacen necesario una reducción de las fuerzas dotadas de forma permanente, compensada con una capacidad de generación de fuerzas adecuada, creíble y fiable, para conseguir un conjunto que, de acuerdo con la nueva concepción estratégica, responda a las capacidades estratégicas de: disuasión, proyección, disponibilidad, defensa colectiva, presencia avanzada y movilización.

Esta nueva estrategia si bien mantiene claro su objetivo de salvaguardar la seguridad e integridad territorial de sus miembros difiere sensiblemente en cuanto a la forma de la anterior ya que modifica el escenario sobre el que se actuará, los personajes que actuaran dentro del mismo así como las circunstancias que rodean cada escenario.

La estrategia definida por la Alianza da como resultado directo que esta Organización ha de disponer, en otras, de unas fuerzas convencionales que gocen de una credibilidad en lo que se refiere a su capacidad para desempeñar sus funciones adaptándose al nuevo entorno de seguridad en tiempos de paz, crisis o guerra.

Estas fuerzas que deberán cooperar estructuralmente, combinarse y apoyarse entre ellas en los diversos tipos de operaciones, constarán de:

- Fuerzas terrestres: con un adecuado nivel de preparación y cuya entidad dependerá en gran medida de la movilización y reservas.
- Fuerzas navales: estudiarlas para proteger las vías de comunicación, deberán servir de apoyo a operaciones terrestres y anfibas.

Estos conceptos tienen su claro reflejo en España, en donde las líneas maestras de la política de defensa y la política militar se recogen periódicamente en un documento, la Directiva de Defensa Nacional (DDN), que constituye el marco de referencia para la actuación de los diversos organismos del Estado en todo aquello que afecta directa o indirectamente a la seguridad y defensa de España. En la actualidad, continúa vigente la DDN 1/92, aprobada por el presidente del Gobierno el día 27 de marzo de 1992, cuyos criterios fueron revalidados por la Junta de Defensa Nacional en su reunión del mes de marzo del año 1995. Dicha Directiva recoge ya el nuevo concepto de seguridad y defensa y define las grandes directrices sobre las que se fundamenta la acción político-militar de España en un contexto de seguridad compartida con las naciones que defienden un orden internacional asentado sobre valores de libertad, justicia, igualdad y pluralismo político.

Paralelamente, el Gobierno ha actualizado algunos de los puntos más destacados de su política de seguridad y defensa a través de un documento presentado al Parlamento en junio de 1995. De este modo, han quedado asentadas las bases sobre las que se desarrollan los objetivos generales de la política de defensa española y que son, entre otros:

- Fomentar en el pueblo español la conciencia de la necesidad de una política de defensa, acorde con la realidad social y económica de España y con sus compromisos internacionales, y de su participación en la Defensa Nacional.
- Continuar la actualización de las estructuras de la Defensa Nacional, en sus elementos fundamentales de las Fuerzas Armadas y Sistema Nacional de Gestión de Crisis y, en particular, la Estructura de Defensa Civil y el Planeamiento Civil de Emergencia.
- Desarrollar, en el marco de las resoluciones de la ONU cuantas acciones sean precisas para la recuperación de la soberanía de Gibraltar.
- Colaborar en la consolidación de la Organización para la Seguridad y Cooperación en Europa, como foro paneuropeo de diálogo y cooperación, especialmente en la consecución de nuevos acuerdos de control y armamento y desarme y de medidas de confianza y seguridad entre las naciones.
- Respalidar el fortalecimiento del papel de la ONU y de su Consejo de Seguridad y mantener la participación activa de España en sus iniciativas de paz, desarme y control de armamento, así como en sus misiones de mantenimiento de la paz y ayuda humanitaria.
- Promover la seguridad y estabilidad de la región mediterránea, incluido el ámbito de la defensa, mediante la intensificación del diálogo y la cooperación con los países del área, en especial con los del norte de África.

De acuerdo con todo lo anterior, España debe afrontar el planeamiento de su Defensa Nacional contemplando tres posibles ámbitos de actuación:

- **Ámbito nacional:** el derivado del ejercicio de nuestra propia soberanía.
- **Ámbito regional:** el que surge de la interdependencia con las naciones de nuestro entorno y el definido en los compromisos internacionales, con especial atención a la dimensión europea de seguridad y de defensa y a la Alianza Atlántica.
- **Ámbito mundial:** el configurado por la actuación de la ONU, de la que España forma parte como miembro solidario.

Esta nueva situación ha obligado a tener que replantearse la nueva situación y en base a ella define una nueva estrategia que nos permita hacer frente a las nuevas circunstancias en las que nos vamos a mover.

Sin entrar en el análisis de este nuevo concepto estratégico, que no es el objeto de estas líneas, si observamos que hay una serie de parámetros tales como movilidad, interoperabilidad, flexibilidad, proyección de fuerzas, reducción de fuerzas, etc., que aparecen reflejados claramente. Estos y otros muchos conceptos que podríamos extraer tienen una relación directa con el transporte, y lógicamente con todos los elementos que lo componen.

Llegados a este punto estamos en condiciones de plantear el problema al que debemos buscar la mejor solución que seamos capaces. El enunciado sería:

«Podemos ser capaces de transportar fuerzas pequeñas, medianas o grandes, en un corto espacio de tiempo, a cualquier punto donde sean necesarios.»

Al igual que en la resolución de cualquier problema, en lo primero que nos vamos a centrar es determinar el punto exacto donde nos encontramos, o dicho de otro modo, vamos a analizar nuestra situación actual para determinar si con nuestros medios actuales somos capaces de dar una decorosa solución al planteamiento expuesto.

El análisis de situación que nos planteamos lo haremos en tres medios, el marítimo, el terrestre carretera y el terrestre ferrocarril. Dentro de estos tres medios, fijaremos nuestra atención en los medios de los que dispone cada uno de los Ejércitos, viendo si con ellos pudiésemos ser capaces de encontrar una solución al problema y en caso contrario donde deberíamos buscar para hallar la solución.

Si echamos una ojeada a las capacidades de transporte marítimo, rápidamente nos daríamos cuenta que los medios con los que actualmente cuenta nuestra Armada para este menester son escasos, anticuados y difícilmente permiten cubrir las necesidades derivadas de la propia Armada, en lo que al transporte de sus unidades se refiere. Es decir, que la Armada difícilmente será capaz, no ya de prestar apoyo a otros Ejércitos, si no de ser autosuficiente en materia de transporte. La capacidad anfibia que permite proyectar el poder naval sobre la tierra se basa en cuatro buques anfibios, dos de la clase *Castilla* y dos de la *Hernán Cortes* con lo que difícilmente la Armada podrá atender las necesidades derivadas de la defensa. Más aún, si profundizamos en el análisis de los medios, salta a la vista que esta carencia se acentúa más todavía si se tiene en cuenta que debería contarse con medios especializados para el transporte en especiales circunstancias.

En los párrafos anteriores hemos hablado de la Armada en relación con sus propias necesidades de transporte. Pero debemos tener presente que las necesidades reales de transporte marítimo no partirán de sus necesidades, sino de las necesidades de transporte marítimo que planteen los otros Ejércitos, en especial el de Tierra.

En lo que se refiere a las perspectivas futuras para la adquisición de medios de transporte marítimo las expectativas son poco halagüeñas, ya que en septiembre del año 1994 se firmó la orden de ejecución para la construcción del buque dique, cuya botadura está prevista para julio del año 1997, y no se tienen otros proyectos en marcha.

Si cambiamos de tipo de transporte, y nos vamos al terrestre, y en especial a la carretera, y dentro de éste nos fijamos en los medios materiales existentes dentro del Ejército de Tierra, vemos que la situación no es más halagüeña ya que si bien se cuenta con algunos medios para atender las necesidades de transporte, estos medios no constituyen más que la mínima muestra de los que deberían tener, ya que deberían ser en más cuantía muy superiores a los existentes.

De igual forma que sucedía en la Armada, los medios para transportes terrestres especiales brillan por su ausencia ya que las existencias son nulas en la mayor parte de las ocasiones.

Por otro lado, en lo referente a lo que son elementos auxiliares de carga, la situación es la misma o aún si cabe peor, ya que a la escasez de medios hay que sumar un gran defecto de normalización, lo que incide de forma muy directa en la falta de interoperabilidad lo cual dificulta y encarece todo el sistema de transporte.

Al igual que sucede en la Armada las perspectivas de diversas adquisiciones son mínimas ya que no hay ningún programa tendente a dotar de medios de transportes y medios auxiliares de transporte, lo cual nos deja en una situación de precariedad para atender las necesidades de transporte en tiempos de paz. Obviamente si en paz domina la precariedad en un caso de crisis las dificultades serán mayores por el notable incremento que experimentan las necesidades de transporte.

Otro punto que nos puede servir para corroborar las carencias en medios de transporte que se viene apuntando son las cantidades que, procedentes de los Presupuestos Generales del Estado, se dedican a las contrataciones de medios ajenos al ámbito de la defensa.

A la vista de estas cantidades, podemos ver que año tras año se dedican en cantidades que si bien no permiten alardear por su cuantía, si nos permiten ver que la cuantía que es necesario dedicar a contratación de medios ajenos es muy superior a la que se dedica a realizar transportes por cuenta propia. Por otra parte la tendencia de gastos dedicados a uno u otro tipo de transporte se viene manteniendo año tras año y viendo las perspectivas futuras de los presupuestos dedicados a la defensa procedemos a manifestar que difícilmente se podrá modificar el rumbo de esta tendencia.

En lo referente al ferrocarril desde hace tiempo ha sido considerado un transporte de carácter estratégico, especialmente recomendado para el transporte de grandes tonelajes de cargas, a grandes distancias cuando menos por encima de los 300 ó 400 km. Los transportes más pequeños en cuantía y en distancia están encomendados generalmente a la carretera.

Para atender esta circunstancia el Ejército de Tierra anteriormente, y el Ministerio de Defensa en la actualidad, han dedicado una parte del presupuesto para comprar y mantener una serie de materiales ferroviarios que se estimaba que su existencia era de absoluta necesidad. Estos materiales eran diversos pero fundamentalmente se concentraban en plataformas para el transporte pesado, en especial vehículos cadenas, ya que el transporte de éstos por carretera presentaban algunos problemas. Con algo más de una centena de plataformas las necesidades militares estaban cubiertas en su inmensa mayoría de las situaciones, estando a cargo de la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles, el control, gestión y explotación, de las mismas cuando no era necesaria la utilización en el campo militar.

A parte de estas plataformas el Ministerio de Defensa no cuenta con ningún otro elemento ferroviario que le permita atender las necesidades de transporte que pudiesen surgir en este medio de transporte.

En lo que se refiere a normativa que rige en el ferrocarril escapa del ámbito militar, a excepción de algunos acuerdos internacionales para el transporte militar por ferrocarril que, si bien se hacen por consenso entre los países implicados, requieren el consentimiento previo de la correspondiente administración ferroviaria para poderlas llevar a cabo.

Por otra parte, si analizamos las características de los ferrocarriles es fácil darse cuenta que su valor estratégico está totalmente ligado al continente en el que se encuentran anclados, ya que su capacidad de proyección en

otras partes del mundo se hace muy costoso en tiempo y medios, y en algunas ocasiones no es viable.

El problema en el ferrocarril se agrava aún más si se tiene en cuenta que la tendencia de los vehículos acorazados es a aumentar en peso y dimensiones, lo cual dificulta seriamente el transporte de este tipo de cargas, es especial por el problema que presentan los gálibos.

Pero si en los elementos que tradicionalmente se han considerado indispensables las carencias son manifiestas, en el campo de la telemática difícilmente podríamos decir que estamos dando los primeros pasos. En todos aquellos medios que actualmente se consideran indispensables para poder llevar a cabo una gestión ágil y eficaz apenas si se disponen de algunas muestras, que tan sólo sirven para realizar gestiones muy específicas, y más que una ayuda nos sirven para demostrar la situación precaria en la que nos encontramos inmersos.

Si bien es cierto que en el campo de las comunicaciones y la informática el Ministerio de Defensa está realizando un gran esfuerzo, y que se prevé incrementar este esfuerzo, también es justo decir que la parte de este esfuerzo que se dedica a la adquisición de medios o sistemas telemáticos de ayuda al transporte está aún por determinar, así como el plazo de tiempo en el que se realizará. Nos encontramos pues en la fase de mostrar cuales son nuestros deseos.

Llegados a este extremo, y tras ver los medios de los Ejércitos para transporte marítimo y terrestre, es fácil adivinar que el problema queda resuelto de forma muy parcial, limitándose esta solución al transporte de unas mínimas fuerzas y dentro de un radio de acción corto no contando en la actualidad con unos sistemas de información militares ágiles que, permitan una eficaz gestión y por tanto tampoco permitan la adopción de decisiones rápidas y certeras.

Ante esta situación queda claro que la solución pasaría bien por adquirir los medios de transporte y las medios de gestión del mismo, o acudir a otro sitio donde podamos disponer de ellos. En el primer caso nos encontraríamos que deberíamos hacer un desembolso muy grande para disponer de unos medios que, en lo que afectan a la parte de gestión de los mismos, quedarían obsoletos rápidamente por el ritmo veloz del avance tecnológico, y rara vez quedaría justificado tal desembolso. En el segundo caso, deberíamos recurrir al campo civil ya que es el único, dentro de la propia nación, que permitiría disponer de medios en la cuantía necesaria y con

unos medios de información suficiente con una capacidad de respuesta adecuada.

Por otra parte, en los años que corremos la tendencia de los presupuestos dedicados a la defensa es a disminuir paulatinamente. Esta disminución de presupuestos obviamente conlleva una paulatina disminución de fuerzas. Pero si por otra parte queremos que nuestras Fuerzas Armadas mantengan su capacidad, no cabe la menor duda que hay que pensar muy bien en que vamos a gastar los presupuestos.

A primera vista parece más lógico realizar nuestras inversiones en aquellos medios que pudiesen ser de difícil adquisición en los momentos de crisis o guerra o que fuesen de difícil sustitución, que no es el caso de los medios de transporte ya que contamos con existencias dentro de la Nación.

Llegado a este punto estaríamos en condiciones de dar una solución al problema que, si bien no sería la óptima, sí sería solución. No obstante y con el fin de contribuir al fin de este trabajo lo que trataremos de obtener es una serie de conclusiones que nos sirvan y que nos permitan definir nuestra situación actual y los horizontes que debemos escudriñar. Estas son:

- En la actualidad los Ejércitos no disponen de los medios de transporte terrestres y navales que les permitan cubrir las necesidades derivadas del empleo en puntos fuera del territorio nacional y en aquellos casos en que se disponen en condiciones mínimas.
- Asimismo tampoco disponen de los medios que les permitan la integración en los sistemas de información para llevar a cabo una adecuada gestión de los medios, un eficiente control de éstos y un óptimo empleo.
- Será necesario cubrir las necesidades de transporte militares mediante el aporte de medios civiles, los cuales volverán a su quehacer normal una vez desaparezca la necesidad.
- Asimismo será necesario acudir en gran medida al campo civil para cubrir las necesidades militares en el campo de la telemática, para la gestión de los transportes. Sí sería conveniente por parte militar el disponer de una cierta autonomía de medios en este campo, que le permitiese el no tener que recurrir a otro campo siempre que surja una necesidad por pequeña que sea. Además sería aconsejable que este nivel de autonomía viniese marcado por la lógica y no por el presupuesto.

- En lo que al ferrocarril se refiere, su capacidad de proyección es escasa o nula, viéndose menguadas las posibilidades de transporte por la evolución de determinados tipos de cargas. En cualquier caso el control, gestión y empleo esta plenamente ubicado en el campo civil.
- Sería muy conveniente disponer de los elementos necesarios que mantengan una corriente de intercambio entre el campo civil y el militar, de tal modo que no solamente permita las actualizaciones continuas de la información sobre medios procedimientos etc., si no que permita actuar de un campo a otro con lo antelación suficiente para poder prevenir sobre necesidades futuras, normativa, etc.
- La continua reducción que están sufriendo los presupuestos de Defensa, y por ende las Fuerzas Armadas obligan a pensar en mayor medida en los medios existentes en el campo civil, toda vez que dicha disminución impide el que se pueda disponer de medios de transporte particulares de la defensa, ni de medios telemáticos de apoyo al transporte específicos.
- La Ley Orgánica 6/1980 Criterios Básicos de la Defensa Nacional y la Organización Militar, define que la Defensa Civil es la disposición permanente de todos los recursos humanos y materiales no propiamente militares al servicio de la Defensa Nacional y también en la lucha contra todo tipo de catástrofes extraordinarios. Quizás en esta definición deberíamos reflexionar algo más.

SOBRE LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO

Por FERNANDO JUSTE FERNÁNDEZ

A pesar de la reciente aparición de esta tecnología, no es nuevo ni mucho menos el intento de utilizar cualquier medio en el campo de las telecomunicaciones. Tampoco se puede hablar de una fecha concreta de nacimiento, sino de un desarrollo en el que siempre se pueden encontrar antecedentes más o menos lejanos.

Si efectuamos una síntesis histórica de las comunicaciones tendremos que remontarnos en el tiempo a más de 3.000 años para buscar a los primeros precursores.

Allá por el año 1184 a. C. los griegos, se valieron de siete grandes hogueras instaladas en la cima de otras tantas montañas a modo de repetidores, para comunicar su victoria sobre Troya.

Casi un milenio después, en el año 300 a. C. el general Polylius lograba mantenerse informado de las maniobras de sus hombres gracias a cierto número de antorchas portadas por soldados quienes, de acuerdo con un código de señales basado en la exposición u ocultación de las mencionadas antorchas, confeccionaban los mensajes.

En el año 1588 se usaron en Inglaterra señales de fuego para notificar la cercanía de la Armada Invencible.

En este sentido, recordemos también los mensajes transmitidos por señales de humo que utilizaron los indios americanos y en épocas más recientes, los que utilizando código morse, han tenido como soporte linternas, banderas, etc.

En el año 1790 Claude Chappe, desarrolló un sistema telegráfico-óptico formado por estaciones de semáforo sobre las cumbres de Francia, permitiendo enlaces a 200 km en 15 minutos.

Desde mediados del siglo pasado, tras la invención del telégrafo y el teléfono, la historia de las telecomunicaciones ha sido conducida por el cobre.

Con la invención del láser en el año 1959 supuso un enorme adelanto para las transmisiones por su mayor cantidad de información en comparación con una portadora convencional de radiofrecuencia.

Tras los análisis, realizados en 1961 por Kapany y Snitzer de una fibra óptica, cinco años más tarde se utilizó por primera vez la fibra de vidrio como medio de transmisión.

Parece ser que en un futuro inmediato el 90% de las comunicaciones llegue a ser a través de la fibra óptica.

De todo lo expuesto, aunque reducido a lo más mínimo, como corresponde a este tipo de trabajo, se pone de manifiesto el interés y la necesidad sentida por el hombre desde siempre de buscar la comunicación para conseguir información con y de sus semejantes.

Dada las condiciones intrínsecas del transporte aéreo no tiene más remedio que estar, este medio a la cabeza del desarrollo de la telemática, para conseguir la optimización de los medios.

Por otra parte la seguridad exigida en el transporte aéreo, obligan a un severo control del tráfico, no sólo en el espacio aéreo sino en toda su infraestructura en tierra.

Nunca se debe perder de vista que el transporte aéreo tiene que responder a tres condiciones fundamentales: seguridad, regularidad y eficacia. Basándose en estas premisas se estudian y desarrollan los sistemas de navegación aérea.

De la definición de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) sobre la Gestión de Tráfico Aéreo (ATM), que no vamos a repetir por figurar en el capítulo correspondiente, se deduce el equilibrio que es necesario mantener entre la capacidad y la demanda. Estos ajustes tratan de impedir que se sobrepase la capacidad en puntos del espacio aéreo, evitando los circuitos de espera en el aire, así como en las operaciones propias una vez basados los aviones en tierra.

Las aeronaves van dotadas del Sistema ACAS que detecta la proximidad de cualquier avión, evalúa el tiempo y distancia a que se encuentra, indicando al piloto posibles rutas de evasión, si fueran necesarias.

Habrá que tener muy en cuenta las conclusiones que fueron aprobadas en la X Conferencia de Navegación Aérea de la OACI en el año 1990 cuyas características a implantar en un periodo de 20 años, atienden a comunicaciones, navegación y vigilancia.

Todos los sistemas que se enumeran en el capítulo, objeto de estas conclusiones son igualmente aplicables y de hecho se utilizan por el Ejército del Aire, a excepción de lo referente al control de la circulación aérea operativa, atribuyéndosele únicamente en relación con la circulación aérea general las funciones derivadas de su participación en los organismos de coordinación correspondientes, es válido para tiempo de paz, pero no para tiempo de guerra, en el que el control de la circulación aérea general lo ejerce en todo caso el Ejército del Aire conforme a lo dispuesto en el apartado primero del artículo 2 del Real Decreto-Ley 12/1978, sin que sea entonces válida la delegación del ejercicio de dicho control que para tiempo de paz se le confiere al Ministerio de Obras Públicas, Transportes, Urbanismo y Medio Ambiente (MOPTMA) en el apartado segundo del mismo artículo:

«A la guerra se han añadido en este último otros supuestos, cuya determinación queda al prudente arbitrio del Gobierno, para los que se prevé también un control militar de la circulación aérea general... salvo casos de emergencia o cuando circunstancias especiales aconsejen sea ejercido por el Ejército del Aire, a juicio del Gobierno.»

A equiparar con la guerra a efectos de asunción militar de control de la circulación aérea, las situaciones de crisis nacionales o internacionales el artículo 1 del Real Decreto 2161/1993:

«Por el que se establecen las condiciones para la asunción por el Ejército del Aire del control de la circulación aérea general en situaciones de emergencia o crisis.»

Con la finalidad establecida expresamente en el preámbulo de que la mencionada asunción del control de la circulación aérea general por el Ejército del Aire pueda verificarse, llegado el caso, «sin solución de continuidad, en el menor tiempo posible», quedando además facultado el Ejército del Aire para establecer desde el punto de vista técnico los procedimientos y determinar las prioridades de actuación que sean necesarias, a cuyo fin podrá disponer de los medios con que cuenta el sistema nacional de control de la circulación aérea, incluyendo también la colaboración del personal que en calidad de representante del MOPTMA designe a través de la Dirección General de Aviación Civil ante el mando aéreo.

El Real Decreto 693/1990:

«Sobre régimen de uso de los aeródromos utilizados conjuntamente por una base aérea y un aeropuerto y de las bases aéreas abiertas al tráfico civil se aplicará “la regla de mayor volumen”.»

El Subsistema de comunicaciones utilizará técnicas de integración de servicios portadores de circuitos y paquetes por voz y datos Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) para la red digital de comunicaciones terrestre, con normativas basados en las propias del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT), de modo que puedan utilizarse productos de conmutación y transmisión comerciales, modificados para los requisitos militares. Para las comunicaciones tierra-aire-tierra, con las aeronaves en suelo se utilizarán técnicas de comunicaciones radio en UHF con capacidad de incorporar salto ágil de frecuencia a medida que se establezca la normativa internacional y por tanto haya equipos comerciales disponibles. Igualmente el diseño prevé la evolución del actual modo de comunicaciones verbal entre los controladores y aeronaves, a procedimientos que utilicen enlaces de datos vía MIDS, cuando este Sistema se encuentre igualmente disponible.

Estos Subsistemas deberán disponer, en los asentamientos donde vayan instalados de la correspondiente infraestructura, con requisitos de seguridad que obligarán al uso de técnicas relativas a la protección física (electromagnética, etc.).

La red de comunicaciones T/T tiene por objeto permitir el intercambio de información entre todos los centros, haciendo posible el flujo ascendente de información desde los sensores a los centros superiores o de mando y descendentes desde estos a las aeronaves. La red T/T constituye el «sistema nervioso» de cualquier sistema de control.

Esta red proporciona el soporte (de cualquier naturaleza: cable, radio y fibra óptica) o camino necesario para poder transportar la información entre dos terminales de comunicaciones (teléfono, teletipo, ordenador, etc.).

Permite la comunicación entre cualquiera de los usuarios de la red, obteniendo la máxima eficacia de la misma y el mayor rendimiento de los medios de transmisión.

Proporciona la protección del contenido de información, del flujo de la información, contra la intrusión en las instalaciones de la red y la gestión de las claves utilizadas.

La red idónea para cubrir las necesidades de un sistema de mando y control debe tener las siguientes características. Permitir que la información llegue a su destino evitando retrasos que la hagan inservible.

Disponer de la capacidad necesaria para soportar la información (en sus distintas formas), generada por el sistema de control.

Impedir la interceptación y explotación no deseada de la información.

Debe utilizar, siempre que sea posible, la misma tecnología y protocolos de las redes civiles.

El sistema será muy eficaz si la completa operación se realiza en «tiempo real».

El empleo de la voz es realmente poco eficaz ya que es necesario emplear muchas palabras para expresar una situación, la velocidad a la que se habla no puede ser muy elevada, se necesitan mayores recursos de transmisión para transferir información mediante voz y finalmente, es necesario introducir la información en el sistema de proceso (ordenador) correspondiente. Por tanto ello, transferencia de información vía voz se irá reduciendo progresivamente entre centros del sistema, utilizándose exclusivamente para ampliar la información recibida o como método de reserva si falla el intercambio mediante datos.

La red T/T debe tener la capacidad suficiente para permitir el acceso de todos los centros e instalaciones del sistema y soportar el tráfico de la información, en sus distintas formas (voz, telegrafía y datos), generada o destinada a ellos.

El hecho de que el modo fundamental de intercambio de información se realice en forma de datos y que se utilice tecnología digital reduce las necesidades de medios de transmisión.

Es necesario recordar que sería absurdo no tener presente y planeada la utilización en caso necesario, de la enorme infraestructura de comunicaciones que puede proporcionar la compañía pública correspondiente, en nuestro caso la Compañía Telefónica.

Al diseñar la red T/T deberá tenerse en cuenta la tecnología, normas y protocolos utilizados. Al igual que el *software* del Sistema de Proceso de Datos (ADP) debe ser de propósito general, la tecnología (digital) y los protocolos CCITT utilizados en la red T/T debe ser, (y no tienen porqué ser distintos) similares a los civiles, consiguiéndose de esta forma reducir el

coste de los equipos y lograr la interoperabilidad con redes civiles, lo que facilitará su uso ya sea de modo permanente (alquiler o compra de medios de transmisión), o en caso de emergencia.

La red de comunicaciones T/T, necesaria para un sistema, debe reunir varias características entre las que destacan: supervivencia, fiabilidad y tiempo de respuesta.

La aplicación de la tecnología telemática al transporte aéreo es sólo un medio destinado a conseguir un fin. En primer lugar, es necesario definir con claridad el marco político que se pretende sustentar con las aplicaciones telemáticas o en cuyo contexto tendrá lugar su implantación. Sea cual sea el contexto, se corre el riesgo de que las opciones telemáticas no pasen de tener un carácter muy localizado y gravemente limitado si los Estados miembros no llegan a ponerse de acuerdo para adoptar un enfoque común con respecto a diversas cuestiones técnicas, institucionales y jurídicas. No se trata solamente de llegar a unas normas técnicas comunes: la tecnología exigirá la realización de nuevas conexiones a través de las fronteras, acaso entre organizaciones que no habían colaborado anteriormente.

Sin embargo, la creación de una infraestructura telemática europea para el transporte coherente y de elevada calidad facilitará la interconexión de las redes de información y la interoperabilidad de los servicios. No debe olvidarse tampoco la importancia del acceso a la información disponible. Se atenderán de esta manera objetivos básicos de la infraestructura telemática exigirán que la Comunidad adopte tres tipos de medidas:

1. Legislación y normalización.
2. Proyectos y apoyo financiero.
3. Actividades de coordinación.

Se abren perspectivas prometedoras tanto para el sector público como para el privado. Aunque se han efectuado estimaciones de los beneficios resultantes para los usuarios y operadores de los servicios de transportes, se ignora aún el verdadero potencial del mercado de productos telemáticos. Sin embargo, si se confirma la posibilidad de contar con una mejor información, unas opciones más diversas y una gama más amplia de posibles medidas, todos obtendrán sin duda importantes beneficios. Las administraciones y autoridades públicas dispondrán de un instrumento eficaz para gestionar el tráfico, fomentar el transporte multimodal, controlar la demanda y aumentar la seguridad; los operadores de transportes y la industria del transporte dispondrán de transporte multimodal, interoperabi-

lidad, compatibilidad, aumento de la eficacia y mayor competitividad; los operadores de telecomunicaciones y la industria de la información y las telecomunicaciones contarán con unos mercados de mayor volumen para los productos y servicios basados en la tecnología de la información y las comunicaciones; los fabricantes de aviones y sus proveedores dispondrán de productos innovadores y de una mayor competitividad; la industria, el comercio y el resto de las empresas disfrutarán de una cadena logística eficaz, previsible y fiable; por último, los pasajeros, tripulaciones y organizadores del transporte podrán contar con una información sobre viajes y tráfico fiable que les permitirá planear sus desplazamientos, elegir el modo de transporte con mayor conocimiento de causa y disfrutar de unos viajes más cómodos y seguros.

Todo esto es aplicable a la Aviación militar, tanto en los aviones de transporte, reconocimiento como de combate, con el consiguiente mejoramiento en su eficacia y en el cumplimiento de sus misiones.

COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO

Coordinador: D. ISIDRO GONZÁLEZ COSTILLA
Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Secretario 1º: D. CARLOS ARMADA DE SARRÍA
Coronel de Infantería (GE).

Secretario 2º: D. LUIS DORRONZORO MANZANO
Coronel de Artillería (DEM).

Vocales: D. JAVIER ÁLVAREZ VELOSO
*Teniente coronel de Infantería (DEM).
Licenciado en Derecho.*

D. ROSENDO ESCRIBANO NAVARRO
Teniente coronel de Ingenieros (DEM).

D. EDUARDO FERNÁNDEZ GONZÁLEZ
Doctor ingeniero Superior Industrial (especialidad electricidad).

D. FERNANDO FERNÁNDEZ MELLE
Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

D. RAFAEL IZQUIERDO BARTOLOMÉ
*Catedrático de Transportes. Escuela Técnica Superior
de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. UPM.*

D. FERNANDO JUSTE FERNÁNDEZ
Coronel de Aviación (DEM).

D. FERNANDO JUSTE FERNÁNDEZ
Coronel de Aviación (DEM).

D. VÍCTOR SÁNCHEZ BLANCO
*Catedrático de Transportes. Escuela Técnica Superior
de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. UPM.*

Las ideas contenidas en este trabajo son de responsabilidad de sus autores, sin que refleje, necesariamente el pensamiento del IEEE, que patrocina su publicación.

ABSTRACT

The rapid development of communication means, procedures and computer technology have provided for the creation of application packages for transport systems which, at certain degree, are producing a revolution on the management of payloads, movements and vehicles of all transport systems.

Radio applications, both single and multichannel, cable phone, sonic fibre or transmission of data and figures via satellite, are taking the lead in road, railway, maritime and air transport.

Communication projects which will allow the optimisation of real time maritime payloads and itineraries, are being considered. Moreover the study is focused in the development of systems which would provide the assessment of road itineraries charge, irrespective of weather the stretches are toll or toll free or the type of vehicle, subsequently allowing a non stop movement. Not to talk of the sophisticated means being applied to air transport nowadays.

The Working Group's aim is to describe these systems and to analyse their vulnerabilities from a strategic point of view.

ÍNDICE

SUMARIO.....	7
INTRODUCCIÓN Y CONCLUSIONES.....	9
<i>Capítulo I</i>	
LA APLICACIÓN DE LA TELEMÁTICA AL TRANSPORTE.....	15
El nacimiento de «una sociedad de la información».....	17
El transporte, la telemática y «la sociedad de la información».....	19
Aplicaciones de la telemática al transporte.....	20
Sistemas y servicios telemáticos en diversos modos de transporte	21
— Carretera.....	22
— Ferrocarril.....	24
— Marítimo y en aguas interiores.....	25
— Aéreo.....	26
— Intermodal.....	27
Influencia del transporte en el panorama estratégico.....	28
<i>Capítulo II</i>	
APLICACIONES DE LA TELEMÁTICA AL TRANSPORTE POR CARRETERA.....	31
Introducción.....	33
Los programas de Investigación y Desarrollo (I+D) en la telemática aplicada a la carretera.....	36
Los objetivos de la telemática aplicada a las carreteras.....	38
Los campos de aplicación de la telemática al transporte por carretera	40
— <i>Sistemas de gestión de circulación</i>	40
— <i>Sistemas de información a los usuarios</i>	43

— <i>Sistemas de explotación de vehículos de transporte</i>	45
— <i>Ayudas para la conducción de los vehículos</i>	47
Condicionantes para el empleo de la telemática en las carreteras.....	49
Conclusiones.....	51

Capítulo III

LAS TELECOMUNICACIONES EN LA RED NACIONAL DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES (RENFE).....	53
Introducción.....	55
— <i>Antecedentes</i>	55
— <i>La estrategia de Renfe</i>	56
Tren-tierra.....	57
Red de telefonía.....	58
Infraestructura de soporte.....	60
Red de datos.....	60
— <i>Situación actual</i>	60
— <i>Nueva red de datos</i>	72

Capítulo IV

APLICACIONES TELEMÁTICAS EN EL SECTOR MARÍTIMO-PORTUARIO.....	77
Introducción.....	79
— <i>Las telecomunicaciones en el sector marítimo-portuario</i>	79
— <i>Necesidad de una normalización</i>	80
— <i>Situación actual</i>	82
Escenario.....	86
— <i>La información debe ser procesada sin intervención manual</i>	86
— <i>Aspectos físicos importantes</i>	90
— <i>Europa</i>	90
Actores.....	91
— <i>Armadores</i>	91
— <i>Importador-exportador</i>	92
— <i>Transitarios</i>	92
— <i>Operadores de terminales-estibadores</i>	92
— <i>Agentes de aduanas</i>	93

— <i>Agentes consignatarios de buques</i>	93
— <i>Transportistas terrestres</i>	93
— <i>Operadores multimodales de transporte combinado</i>	93
— <i>Autoridades portuarias</i>	94
— <i>Otros organismos de la administración (capitanía de la Marina Mercante, aduana, resguardos, sanidad, policía...)</i>	94
— <i>Operadores logísticos</i>	94
— <i>Bancos</i>	94
— <i>Compañías de seguros</i>	94
Información.....	96
— <i>Información requerida</i>	96
— <i>Intercambios de información en el transporte de contenedores</i>	96
— <i>Cómo transmitir la información</i>	103
Telecomunicaciones en el puerto.....	106
— <i>Telefonía de uso privado y público y servicio de radio</i>	106
— <i>Centro de servicio de control</i>	107

Capítulo V

LA TELEMÁTICA EN EL TRANSPORTE AÉREO.....	109
Introducción.....	111
— <i>El espacio aéreo</i>	112
— <i>Comunicaciones tierra-aire</i>	122
Arquitectura general del SACTA.....	129
— <i>Subsistema tratamiento de planes de vuelo</i>	129
— <i>Subsistema de Tratamiento de Datos Radar (TDR)</i>	130
— <i>Sistema SACTA: Subsistema de Presentación de Información Meteorológica y Aeronáutica (MES/AIS)</i>	131
— <i>Unidad de Control del Sector (UCS)</i>	132
— <i>Sistema SACTA: subsistemas auxiliares y de apoyo</i>	132
— <i>COM/AIS System</i>	133
— <i>Arquitectura complementaria basada en la utilización de satélites geoestacionarios</i>	134
Aplicaciones de comunicaciones por satélites.....	135
— <i>Datos radar transmitidos por satélites</i>	135
— <i>Experimentación ADS</i>	136

Sistemas de información aplicados a la gestión de las infraestructuras aeroportuarias.....	139
— <i>Sistemas informático español de gestión de operaciones aeroportuarias</i>	140
— <i>Sistema CONOPER</i>	142
— <i>Sistema SADAMA</i>	147
— <i>Proceso de asignación</i>	148
— <i>Asignación de vuelos regulares</i>	153
— <i>Definición de compañías y agentes handling</i>	155
Sistemas Informatizados de Reservas (SIR).....	159

Capítulo VI

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE: ASPECTOS NORMATIVOS Y JURÍDICOS.....	161
Introducción.....	163
El TUE.....	165
El IV Programa-Marco. Programa de trabajo de la Dirección General de Transporte (DGT).....	165
Desarrollo del programa de investigación.....	167
— <i>Investigación estratégica</i>	167
— <i>Investigación sobre la optimización de las redes</i>	168
El grupo de trabajo sobre «la sociedad de la información».....	171
El marco reglamentario y jurídico.....	173
— <i>Entorno de competencia</i>	174
— <i>Normalización, interconexión e interoperabilidad</i>	174
— <i>Tarifas</i>	175
— <i>Aspectos internacionales</i>	176
— <i>Derechos de propiedad intelectual</i>	176
— <i>Intimidad</i>	177
— <i>Protección electrónica, protección jurídica y seguridad</i>	177
— <i>Propiedad de los medios de información</i>	178
— <i>Competencia</i>	178
— <i>Sector audiovisual</i>	179
El proceso de implantación de la telemática aplicada al transporte....	179
— <i>Experiencias piloto</i>	179
— <i>La Comunidad motor de la implantación</i>	180

— <i>Responsabilidades de las autoridades nacionales, regionales y locales</i>	182
— <i>Sectores público y privado: convergencia-asociación</i>	183
— <i>Reglamentación y normalización: factores fundamentales</i>	184
— <i>Las cuestiones jurídicas y de organización</i>	185
Anexo I.....	189
Anexo II.....	191

Capítulo VII

PUNTO DE VISTA ESTRATÉGICO.....	201
SOBRE LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE MILITAR Y NAVAL.....	203
SOBRE LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO.....	215
COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO.....	223
ABSTRACT.....	225
ÍNDICE.....	227

CUADERNOS DE ESTRATEGIA DEL CESEDEN

- | Nº | TÍTULO |
|-----|---|
| 01 | La industria alimentaria civil como administradora de las FAS y su capacidad para la defensa estratégica. |
| 02 | La ingeniería militar de España ante el reto de la investigación y el desarrollo en la Defensa Nacional. |
| 03 | La industria española de interés para la defensa ante la entrada en vigor del Acta Única. |
| 04 | Túnez: su realidad y su influencia en el entorno internacional. |
| 05 | La Unión Europea Occidental. |
| 06 | Estrategia regional en el Mediterráneo Occidental. |
| 07 | Los transportes en la raya de Portugal. |
| 08 | Estado actual y evaluación económica del triángulo España-Portugal-Marruecos. |
| 09 | <i>Perestroika</i> y nacionalismos periféricos en la Unión Soviética. |
| 10 | La batalla del año 2000 (las operaciones en el espacio estratégico de interés nacional). |
| 11 | La gestión de los programas de tecnologías avanzadas. |
| *12 | La batalla del año 2000 en el espacio. |
| 13 | Cobertura de la demanda tecnológica de las necesidades de la Defensa Nacional. |
| 14 | Ideas y tendencias en la economía internacional y en la española. |
| *15 | Identidad y solidaridad nacional. |
| 16 | Implicaciones económicas del Acta Única 1992. |
| 17 | Investigación de fenómenos belígenos. Método analítico factorial. |
| 18 | Las telecomunicaciones en Europa en la década de los 90. |
| *19 | La profesión militar desde la perspectiva social y ética. |
| 20 | El equilibrio de fuerzas en el espacio sur europeo y mediterráneo. |

* Agotado

- 21 Efectos económicos de la unificación alemana y sus implicaciones estratégicas.
- *22 La política española de armamento frente a la nueva situación internacional.
- 23 Estrategia finisecular española. México y Centroamérica.
- *24 La Ley Reguladora del Régimen del Militar Profesional.
- 25 Consecuencias de la reducción de los arsenales militares negociada en Viena.
- 26 Estrategia en el área iberoamericana del Atlántico sur.
- 27 El espacio económico europeo. Fin de la guerra fría.
- 28 Sistemas ofensivos y defensivos del espacio (I).
- 29 Sugerencias a la Ley y Reglamento de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT).
- 30 La configuración de Europa en el umbral del siglo XXI.
- *31 Estudio de inteligencia operacional.
- 32 Cambios y evolución de los hábitos alimenticios de la población española.
- 33 Repercusiones en la estrategia naval española de aceptarse las propuestas del Este de la CSBM.
- 34 La energía y el medio ambiente.
- *35 Influencia de las economías de los países mediterráneos del norte de África en su política de defensa.
- 36 La evolución de la seguridad europea en la década de los 90.
- 37 Análisis crítico de una bibliografía básica de sociología militar en España. 1980-1990.
- 38 Recensiones de diversos libros de autores españoles editados entre 1980-1990 relacionados con las FAS.
- 39 Las fronteras del mundo hispánico.
- 40 Los transportes y la barrera pirenaica.

* Agotado

Nº

TÍTULO

- 41 Estructura tecnológica e industrial de Defensa ante la evolución estratégica del fin del siglo xx.
- 42 Las expectativas de la I+D de Defensa en el nuevo marco estratégico.
- 43 Costes de un ejército profesional de reclutamiento voluntario. Estudio sobre el Ejército profesional del Reino Unido.
- 44 Sistemas ofensivos y defensivos del espacio (II).
- *45 Desequilibrios militares en el Mediterráneo Occidental.
- 46 Seguimiento comparativo del presupuesto de gastos en la década 1982-1991 y su relación con el de Defensa.
- *47 Factores de riesgo en el área mediterránea.
- *48 Las Fuerzas Armadas en los procesos iberoamericanos de cambio democrático (1980-1990).
- *49 Factores de la estructura de seguridad europea.
- *50 Algunos aspectos del régimen jurídico-económico de las FAS.
- 51 Los transportes combinados.
- *52 Presente y futuro de la Conciencia Nacional.
- *53 Las corrientes fundamentalistas en el Magreb y su influencia en la política de defensa.
- 54 Evolución y cambio del este europeo.
- 55 Iberoamérica desde su propio sur.
- 56 La función de las Fuerzas Armadas ante el panorama internacional de conflictos.
- 57 Simulación en las Fuerzas Armadas españolas, presente y futuro.
- 58 La sociedad y la Defensa Civil.
- 59 Aportación de España en las Cumbres Iberoamericanas: Guadalajara 1991-Madrid 1992.
- 60 Presente y futuro de la política de armamentos y la I+D en España.
- 61 El Consejo de Seguridad y la crisis de los países del Este.

* Agotado

- 62 La economía de la defensa ante las vicisitudes actuales de las economías autonómicas.
- 63 Los grandes maestros de la estrategia nuclear y espacial.
- 64 Gasto militar y crecimiento económico. Aproximación al caso español.
- 65 El futuro de la Comunidad Iberoamericana después del V Centenario.
- 66 Los estudios estratégicos en España.
- 67 Tecnologías de doble uso en la industria de la defensa.
- 68 La aportación sociológica de la sociedad española a la Defensa Nacional.
- 69 Análisis factorial de las causas que originan los conflictos bélicos.
- 70 Las conversaciones Norte-Sur sobre los problemas del Mediterráneo Occidental.
- 71 Integración de la red ferroviaria de la península Ibérica en el resto de la red europea.
- 72 El equilibrio aeronaval en el área mediterránea. Zonas de irradiación de poder.
- 73 Evolución del conflicto de Bosnia (1992-1993).
- 74 El entorno internacional de la Comunidad Iberoamericana.
- 75 Gasto militar e industrialización.
- 76 Obtención de los medios de defensa ante el entorno cambiante.
- 77 La Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) de la Unión Europea (UE).
- 78 La red de carreteras en la península Ibérica, conexión con el resto de Europa mediante un sistema integrado de transportes.
- 79 El derecho de intervención en los conflictos.
- 80 Dependencias y vulnerabilidades de la economía española: su relación con la Defensa Nacional.
- 81 La corporación europea en las empresas de interés para la defensa.
- 82 Los *casco azul* en el conflicto de la ex Yugoslavia.
- 83 El sistema nacional de transportes en el escenario europeo del siglo XXI.

Nº

TÍTULO

- 84 El embargo y el bloqueo como formas de actuación de la comunidad internacional en los conflictos.
- 85 La Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) para Europa en el marco del Tratado de no Proliferación de Armas Nucleares (TNP).
- 86 Estrategia y futuro: la paz y seguridad en la Comunidad Ibero-americana.



Colección Cuadernos de Estrategia

