COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

Bruselas, 06.03.1996
COM(96) 57 final

GESTIÓN DEL TRÁFICO AÉREO

Liberalización del espacio aéreo europeo

LIBRO BLANCO

(presentado por la Comision)

ÍNDICE

I. ANTECEDENTES 3
a) Definiciones 3
b) Funciones básicas de ATM 3
c) Participantes 4

II. CONGESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO 7
a) El problema 7
b) Respuesta inicial 7
c) Situación actual 10

III. LAS DEFICIENCIAS 12
Una imagen fragmentada 12
Falta de mecanismos de toma de decisión 13
Falta de ayudas para la toma de decisiones 14
Utilización poco eficaz de los recursos disponibles 15
Ausencia de instrumentos de seguimiento de las decisiones 16
Falta de útiles de ejecución y apoyo 17
Insuficiente control de los costes 17

IV. DESCRIPCIÓN DE SOLUCIONES 18
a) Necesidad de separar las funciones reguladoras y operativas 18
b) La función operativa 19
c) La función reguladora 20

V. OPCIONES PARA UN SISTEMA ÚNICO DE ATM 22
1ª opción: una "estructura monolítica europea" 22
2ª opción: una solución limitada a la Comunidad" 23
3ª opción: una solución europea más amplia 27

VI. CONCLUSIONES 29

El presente Libro Blanco analiza en primer lugar los antecedentes de la situación actual en la gestión del tráfico aéreo en Europa y las deficiencias de los acuerdos existentes, definiendo a continuación "un sistema único de gestión del tráfico aéreo en Europa", para terminar con un resumen de los acuerdos institucionales que la Comisión considera más apropiados para el futuro. Este Libro Blanco está acompañado de un Anexo, donde se examinan más detalladamente los distintos aspectos relativos al establecimiento de un sistema unificado, y cuatro apéndices técnicos.

I. ANTECEDENTES

a) Definiciones

1.- En general, se acepta la expresión "gestión del tráfico aéreo" como inclusiva de todas las actividades necesarias para garantizar la seguridad y el flujo regular del tráfico aéreo, lo que comprende tres servicios principales:

- el control del tráfico aéreo (ATC, "air traffic control"), cuya finalidad primordial es mantener una distancia suficiente entre aviones y entre éstos y los obstáculos en tierra a fin de evitar colisiones. Este objetivo de seguridad no debe, sin embargo, impedir el flujo del tráfico y debe, pues, hacer frente a las necesidades de los usuarios. En el Anexo 2 se describe cómo se presta en la práctica este servicio y el reparto de responsabilidades entre las diversas partes implicadas.

- la gestión de las corrientes de tráfico aéreo (ATFM, "air traffic flow management"), cuyo objetivo esencial, igualmente por razones de seguridad, consiste en controlar la afluencia de aviones de la forma más eficaz posible para evitar la congestión de determinados sectores de control. Los métodos e instrumentos empleados se orientan cada vez más a garantizar un equilibrio idóneo entre la oferta y la demanda, mediante el escalonamiento de la demanda en el tiempo y en el espacio, garantizando igualmente una mejor planificación de las capacidades de control que deben desplegarse para hacer frente a la demanda. La comunicación de la Comisión sobre la congestión y crisis del tráfico aéreo[1] describe cómo se desempeña este servicio;

- la gestión del espacio aéreo (ASM, "airspace management"), cuyo objetivo es administrar lo mejor posible el espacio aéreo - un recurso que escasea - de forma que se puedan satisfacer las necesidades de sus numerosos usuarios, tanto civiles como militares. Este servicio concierne tanto a la forma en que se asigna el espacio aéreo a los distintos usuarios (por rutas, zonas, niveles de

---

1 COM (95) n° 318 final, de 5.7.1995

vuelo, etc.), como a la manera en que dicho espacio se estructura para permitir la prestación de los servicios de control del tráfico aéreo.

b) Funciones básicas de ATM

2.- La gestión del tráfico aéreo incluye dos funciones básicas diferentes: una de carácter regulador en su sentido amplio y la otra operativa.

La primera de estas funciones implica el establecimiento de objetivos amplios en materia de seguridad, cantidad, calidad y precios de los servicios prestados y la adopción de medidas que garanticen la consecución de estos objetivos. También implica la asignación del espacio aéreo a los distintos usuarios, incluidos los militares, así como todas las medidas necesarias para lograr un amplio abanico de *distintos* objetivos estratégicos relacionados con cuestiones tales como la protección del medio ambiente, la ordenación del territorio y la planificación urbana, la defensa nacional y el respeto de los compromisos internacionales

La segunda función es la prestación efectiva de los servicios, mediante remuneración, dentro del marco regulador proporcionado por la primera función. Es una actividad quasi comercial, cuyo componente de seguridad es naturalmente esencial.

c) Participantes

3.- La responsabilidad de estos servicios y funciones incumbe a cada país individualmente, el cual dispone de sus propios organismos e infraestructuras. En algún caso, dos o más países han recurrido a organismos regionales para prestar conjuntamente algunos de dichos servicios y funciones en su nombre. En Europa, el centro de control de EUROCONTROL en Maastricht proporciona el control del tráfico en el espacio aéreo superior para los países del Benelux y el norte de Alemania al amparo de acuerdos específicos entre dicha organización y los Estados implicados. También se ha confiado a EUROCONTROL la responsabilidad de crear e implantar un Organismo Central de Gestión de las Corrientes del Tráfico Aéreo (CFMU "Central Flow Management Unit") para proporcionar servicios de ATMF en casi toda Europa.

El marco reglamentario que regula el desempeño de las funciones operativas sigue siendo, sin embargo, una prerrogativa nacional, excepto cuando existen "normas OACI", que constituyen compromisos internacionales vinculantes, o "normas EUROCONTROL", que son de obligado cumplimiento en la Comunidad (Directiva 93/65/CEE[2] - véase el punto 8).

Por consiguiente, cada país tiene una libertad casi total para decidir el nivel de los servicios prestados y los medios utilizados a tal efecto, con el resultado de que la

---

2 D.O. nº L 187 de 23.1.1993

tecnología empleada y los resultados obtenidos varían ampliamente de un país a otro, lo que hace que el sistema sea globalmente menos eficaz de lo que debería.

4.- Para superar este problema, al menos en parte, la mayoría de los países del mundo ha considerado necesario desarrollar una cooperación internacional basada en el principio de "la soberanía total y exclusiva de cada país sobre su propio territorio", proclamada por el Convenio de Chicago de 1944, que estableció las bases del sistema mundial de transporte aéreo internacional.

Dentro de este contexto se creó la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para definir y adoptar las normas comunes - "normas OACI" - necesarias para que el sistema fuese interoperativo, de forma que cualquier aeronave pudiese viajar a cualquier parte del mundo. Esta organización, que cuenta con 184 países miembros en todo el mundo, es también responsable de garantizar que los servicios responden lo más adecuadamente posible a las necesidades de los usuarios, mediante la adopción y modificación periódica de planes regionales de navegación aérea, incluido el Plan Regional Europeo de Navegación Aérea. La OACI puede así asignar a determinados Estados la responsabilidad de prestar dichos servicios a aeronaves que atraviesen aguas internacionales. Este sistema opera sin embargo dentro de un marco relativamente flexible, en el cual es posible notificar la existencia de disposiciones distintas de las normas comunes, e incluso los compromisos establecidos en los planes regionales no son jurídicamente vinculantes.

Algunas agrupaciones de Estados han optado por cooperar más estrechamente a nivel regional y, en ciertos casos, llegaron a considerar la posibilidad de integrar efectivamente sus servicios nacionales. Por ello se creó EUROCONTROL[3], en 1960, mediante un convenio internacional, para prestar los servicios de control del tráfico aéreo en todo el espacio aéreo superior de sus Estados miembros. Para algunos de los primeros Estados miembros esto representaba, sin embargo, una excesiva transferencia de soberanía: incluso antes de que el convenio entrase en vigor Francia y el Reino Unido reclamaron el control de la totalidad de su espacio aéreo y, más tarde, Alemania siguió en gran parte sus pasos. Por ello, EUROCONTROL se vio confiar esencialmente un papel de coordinación de la planificación e investigación, siendo su convenio complementado por un acuerdo multilateral que confería a esta organización la responsabilidad de recaudar los cánones de ruta.

Paralelamente a esta evolución, y a la vista de las enseñanzas derivadas de los intentos de integración excesivamente ambiciosos, la OACI reforzó los mecanismos existentes de cooperación a nivel regional mediante el establecimiento del GEPNA[4], que se reúne una o dos veces al año, según las necesidades, y trabaja

---

3 En la actualidad, EUROCONTROL cuenta con 20 Estados miembros (los Estados de la Unión Europea, excepto Finlandia y España, más Chipre, Hungría, Malta, Noruega, Eslovenia, Suiza y Turquía). El Acuerdo Multilateral sobre Cánones de Ruta incluye a estos mismos países más España.

4 Grupo europeo de planificación de la navegación aérea

casi continuamente en la puesta al día y seguimiento del Plan Regional Europeo de Navegación Aérea.

A un nivel más político, las Administraciones europeas de aviación civil , bajo los auspicios del Consejo de Europa, crearon la Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC)[5], donde pueden discutir y coordinar sus distintas políticas.

Hasta ahora, la Comunidad, a pesar de la existencia y desarrollo continuo de sus competencias en el sector de la aviación, no goza de rango oficial en ninguna de estas organizaciones. Sólo está presente como observadora en determinados aspectos de sus trabajos.

5 La CEAC está actualmente compuesta por 33 Estados europeos, entre los que se incluyen todos los Estados miembros de la UE.

II. CONGESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO

a) El problema

5.- El control del tráfico aéreo fue inicialmente considerado sobre todo como un servicio de seguridad, cuyos condicionamientos en materia de costes y demoras - que tenían, de hecho, escasa importancia - era necesario soportar. No empezó a ser considerado como un factor restrictivo hasta los años 80. Hasta entonces se estimaba que los aeropuertos eran el foco principal de congestión y que el desarrollo de los transportes aéreos estaba limitado solamente por el número de pistas que el medio ambiente pudiese admitir.

En 1986, solamente un 12 % de los vuelos intraeuropeos registraban retrasos superiores a 15 minutos (por todo tipo de causas: ATC, condiciones metereológicas, compañías aéreas, aeropuertos, etc.), pero la cifra aumentó a un 20 % en 1988 y un 25 % en 1989, debido fundamentalmente a la congestión de las infraestructuras.

Esto se consideró inaceptable, no sólo porque los costes adicionales para la compañías aéreas directamente provocados por los retrasos se avaluaban en 2 000 millones de ecus al año[6], sino también por los millones de horas perdidas por los viajeros, así como por el deterioro de la imagen del transporte aéreo en un momento en el que se enfrentaba a la creciente competencia de otros modos de transporte.

Las medidas correctivas, junto con los correspondientes programas de inversión que se describen más abajo, mejoraron considerablemente la situación al principio de los 90: en 1993 el número de vuelos con un retraso superior a 15 minutos descendió al nivel de 1986 (12%) , a pesar de que el tráfico había aumentado en un 50 %.

Sin embargo, desde mediados de 1994, según la Asociación de Compañías Aéreas Europeas (AEA, "Association of European Airlines"), han vuelto a aumentar los retrasos y, en 1995, el porcentaje de vuelos con retrasos superiores a 15 minutos fue de un 18,4%.

El Apéndice 2 muestra esta evolución e intenta cuantificar su impacto económico.

b) Respuesta inicial

6.- Esta evolución provocó un descontento generalizado y demostró que la insuficiencia de capacidad de los sistemas de control del tráfico aéreo podía también poner en

---

6 Fuentes: IATA, finales de los años 80; Informe INSTAR "Fase 0", 1995

peligro el proceso de liberalización ya iniciado y constituir un obstáculo importante para la libre circulación de las personas, especialmente en las regiones insulares o de difícil acceso. Por ello, la mayoría de las partes interesadas exigió una actuación radical para hacer frente a este problema, cuya solución aportaría ventajas económicas y sociales.

En consecuencia, a finales de 1988, la Comisión propuso una serie de medidas comunitarias en este sector[7].

El Parlamento Europeo también se interesó por esta cuestión y, el 18 de septiembre de 1992, adoptó una resolución sobre la saturación del espacio aéreo[8] que preconizaba la creación de un único sistema de gestión del tráfico aéreo basado en los mecanismos institucionales de la Comunidad.

El Consejo, sin embargo, no adoptó las propuestas de la Comisión y, el 18 de julio de 1989, adoptó una resolución sobre los problemas relacionados con la capacidad del sistema de tráfico aéreo[9] en la que consideraba que la cooperación multilateral con la CEAC era la mejor forma de resolverlos e instaba a la Comisión a asistir a EUROCONTROL para llevar a cabo sus tareas en este dominio, recurriendo a los instrumentos legislativos comunitarios cuando ello fuera necesario para garantizar la aplicación efectiva de las decisiones o resoluciones adoptadas por los organismos internacionales competentes.

7.- Paralelamente, la comunidad ATM procedía a evaluar la situación y a elaborar de una serie de estrategias para mejorarla:

a) En 1988 se decidió la centralización de las actividades de ATFM para que se pudieran utilizar lo mejor posible las capacidades de ATC disponibles gracias a una visión completa de la oferta y la demanda en Europa occidental. Se encargó a EUROCONTROL la creación de un Organismo Central de Gestión de las Corrientes de Tráfico Aéreo (CFMU, "Central Flow Management Unit"), que se ha ido estableciendo progresivamente a partir de 1992 y será totalmente operativo en el verano de 1996, momento en que se habrán transferido a este Organismo todas las actividades nacionales de gestión del flujo de tráfico aéreo.

b) En 1990 se adoptó la estrategia ya iniciada por la CEAC, que se tradujo en el lanzamiento del Programa Europeo de Armonización e Integración del Control del Tráfico Aéreo (EATCHIP, "European Air Traffic Control Harmonization and Integration Programme") cuya gestión se confió a EUROCONTROL.

---

7 COM (88) 577 final. La Comisión está retirando ahora estas propuestas .

8 D.O. n° C 284 de 2.11.1992.

9 D.O. n° C 189 de 26.7.1989.

Este programa exige el desarrollo de normas, procedimientos y especificaciones comunes que garanticen la interoperabilidad e interconexión de los distintos sistemas nacionales. Se creó el programa de trabajo EATCHIP (EWP, "EATCHIP Work Programme"). En 1994 los gastos anuales de este programa ascendieron a 68 millones de ecus, cantidad que seguirá aumentando hasta finales de siglo. Su realización constituirá en lo sucesivo una función permanente de EUROCONTROL.

Al mismo tiempo, cada país deberá mejorar la capacidad y los resultados de su sistema nacional para alcanzar en 1995 y 1998 los objetivos operativos definidos conjuntamente y garantizar la coherencia global de las inversiones, evitando la aparición de puntos débiles. La descripción de los distintos programas nacionales constituye el Programa de Convergencia e Implantación (CIP, "Convergence and Implementation Programme"). Se calcula que, desde 1992, los Estados de la CEAC invirtieron una media de 1 200 millones de ecus al año en la modernización de sus sistemas nacionales y se estima que será necesario realizar un desembolso similar en los próximos tres años para cumplir el CIP.

EUROCONTROL y sus Estados miembros también han acordado emprender un importante esfuerzo de investigación y desarrollo con el fin de definir los conceptos y desarrollar los instrumentos requeridos para satisfacer las necesidades previsibles a largo plazo. El objetivo de esta acción es instituir un sistema europeo unificado de gestión del tráfico aéreo (EATMS, "European Air Traffic Management System").

c) Finalmente, en 1994 se ponía a punto una estrategia para los aeropuertos (APATSI, "Airports and air traffic services interface") destinada a mejorar la conexión entre los aeropuertos y el control del tráfico aéreo. EUROCONTROL y la secretaría de la CEAC comparten la responsabilidad de supervisar este programa y cada país es responsable de su aplicación. Dentro de este contexto se han puesto a punto procedimientos que permitan mejorar la capacidad de las pistas y se está estableciendo un nuevo organismo, el Centro de Análisis de Retrasos (CODA, "Central Office for Delay Analysis") para la recopilación y análisis de los datos sobre retrasos de los vuelos, de forma que puedan determinarse sus causas y adoptar las medidas oportunas para reducirlos.

8.- Este enfoque pragmático está apoyado por todas las partes interesadas, especialmente las asociaciones de compañías de transporte aéreo que participan activamente en los trabajos de normalización realizados por EUROCONTROL.

La Comisión, por su parte, según había instado el Consejo, dio su apoyo a la implantación de las estrategias de la CEAC mediante diversas formas de ayuda financiera y con la adopción de una directiva que hacía obligatorio el cumplimiento

de las "normas EUROCONTROL" en la Comunidad[10] (véanse también los puntos 28 y 29).

c) **Situación actual**

9.- Como ya se ha visto, existen actualmente síntomas de que el nivel de retrasos está empezando nuevamente a empeorar seriamente, después de experimentar una mejora significativa en los últimos años. Las cifras de 1995 están entre las peores que se hayan registrado jamás. Como promedio, alrededor del 18,4% de los vuelos experimentaron retrasos superiores a 15 minutos en ese año; en septiembre, la cifra volvió a elevarse al nivel de un 25% alcanzado en 1989, (comparado con un 17,5% en septiembre de 1994) y, en diciembre, las condiciones meteorológicas adversas contribuyeron a que las cifras subiesen al 27,1% (comparado con el 15,3% de diciembre de 1994).

Aunque el coste que representan para las compañías aéreas los retrasos debidos al ATC se ha mantenido, a pesar del aumento del tráfico, alrededor de los 2 000 millones de ecus anuales, este valor sigue siendo muy elevado pues representa aproximadamente un 5,5 % de los costes totales de los servicios intraeuropeos.[11] Las conclusiones provisionales del estudio realizado por la CEAC, con la participación de la Comisión, sobre procedimientos organizativos (INSTAR) mostraban que existen todavía amplias posibilidades de mejorar la calidad del servicio prestado. La disminución de los retrasos junto con una mejora de la red de rutas aéreas permitirían una reducción total de unos 2 000 millones de ecus al año.

10.- Además, entre 1986 y 1993, los costes por la prestación de servicios de ATC en ruta aumentaron en un 60 % en términos reales (120 % en valor corriente) - es decir, más que el propio tráfico- y su importancia relativa en el coste de los servicios intraeuropeos pasó de un 3,8 % en 1986 a un 5,6 % en 1994. Este porcentaje llega hasta un 20 % en los servicios regionales.[12] El estudio INSTAR también llegaba a la conclusión de que podrían adoptarse medidas para controlar mejor los aumentos de los costes de este servicio, lo que permitiría un ahorro adicional de unos 600 millones de ecus anuales en gravámenes a los usuarios del espacio aéreo. Esto representa aproximadamente la cuarta parte de la suma total que abonan actualmente.

11.- Durante su reunión informal en Palma, el 15 de julio de 1995, los Ministros de Transporte de la Comunidad reconocieron la necesidad de continuar avanzando en este sector para lograr los objetivos de eficacia económica, cohesión social y movilidad sostenible establecidos en el Tratado. Expresaron igualmente el deseo

---

10 D.O. n° L 187 de 23.1.1993, Directiva 93/65

11 Fuentes: IATA y AEA, finales de los años 80; Informe INSTAR "Fase 0", 1995

12 Véase el Apéndice 2

de que el presente Libro Blanco, entonces en curso de preparación, presentara propuestas en dicho sentido.

El Parlamento Europeo comparte ampliamente esta opinión, como corroboran sus diversas resoluciones sobre el tema, en particular las adoptadas el 27 de septiembre de 1994 sobre el control del tráfico aéreo en Europa[13] y el 14 de febrero de 1995 sobre el futuro de la aviación civil en Europa[14]. Esta institución considera además que para ello es necesaria una mayor implicación de la Comunidad, por lo que pide "la armonización e integración de los diferentes sistemas de ATC existentes en los estados miembros, bajo los auspicios de la UE, y el establecimiento de una estructura de base para un sistema único de control y gestión del tráfico aéreo que abarque todo el espacio aéreo comunitario y que sea controlado por una sola autoridad comunitaria de aviación civil". Por ello ha solicitado a la Comisión que "elabore cuanto antes un calendario completo y detallado para la consecución de este objetivo" recordándole "los poderes de que dispone en caso de incumplimiento por los Estados miembros de las obligaciones que les incumben en virtud del Tratado de la Unión Europea".

Este punto de vista es ampliamente compartido por varias asociaciones de compañías aéreas y por otros usuarios del espacio aéreo, que han expresado su deseo de que la Comunidad ejerza plena competencia en esta materia.

El "Comité de Sabios", establecido por la Comisión en 1992 para estudiar una política global para el transporte aéreo europeo, también se hizo eco de esta opinión.

12.- Puesto que la validez técnica y operativa de las estrategias de la CEAC descritas anteriormente está admitida por todas las partes implicadas, está claro que la falta de progresos e incluso el deterioro actual se deben en gran parte a la creciente incapacidad de los actuales procedimientos organizativos para responder al aumento de la demanda que se impone. Por ello la Comisión ha decidido examinar lo que es necesario hacer en Europa para establecer un sistema eficaz de gestión del tráfico aéreo, que permita identificar las deficiencias organizativas que retrasan, obstaculizan o impiden nuevos avances. Los resultados de este análisis se presentan en el Anexo al presente documento y se resumen en el capítulo siguiente. Sobre esta base la Comisión elaboró sus opiniones sobre los cambios organizativos necesarios y la mejor forma en que la Comunidad podría desempeñar su papel para contribuir al logro de los objetivos mencionados, al tiempo que se respeta el principio de subsidiariedad y se tienen en cuenta la experiencia y conocimientos específicos de los organismos internacionales ya implicados en este proceso.

---

13 DO n° C 305 de 31.10.1994.

14 DO n° C 56 de 6.3.1995

III. LAS DEFICIENCIAS

Una imagen fragmentada

(Apartados 3.2, 3.4.2, 3.5, 3.7, 4.1, 5.1 y 5.5 del Anexo)

13.- La creación de un sistema europeo unificado de gestión del tráfico aéreo, con capacidad suficiente para satisfacer las necesidades previsibles en condiciones económicas aceptables, es una empresa compleja que requiere el desarrollo de nuevos conceptos y tecnologías e importantes inversiones en equipamientos y recursos humanos. Pero sobre todo, se impone una total comprensión de todos los aspectos que permita tomar las decisiones apropiadas y aplicarlas en el momento oportuno.

En la actualidad, esta visión global sólo puede obtenerse mediante información procedente de diversas entidades que trabajan en paralelo, lo que no hace más que aumentar la confusión en un sector ya de por sí complejo y hace que se malgasten los recursos y los esfuerzos. Aparte de las actividades de la propia Comunidad, que se describen en los puntos 28 y 29, las otras entidades implicadas son:

- EUROCONTROL y la Oficina Regional Europea de la OACI , para la gestión de las corrientes de tráfico aéreo;

- el Comité de Dirección del proyecto EATCHIP para la estrategia en ruta, la definición de objetivos, procedimientos y especificaciones comunes y el control de su aplicación;

- el Comité de Dirección de APATSI para la interfaz entre aeropuertos y servicios de tráfico aéreo;

- las Autoridades Aeronáuticas Conjuntas (JAA, "Joint Aviation Authorities")[15] para las tasas de rendimiento y especificaciones de los equipos de a bordo;

- El Comité para la Coordinación del Espacio Aéreo Europeo, de la OTAN, ("Committee for European Airspace Coordination") para la coordinación de los requisitos militares y civiles;

- El Grupo europeo de planificación de la navegación aérea (GEPNA) de la OACI, para la planificación global y el enlace con las regiones y países vecinos.

El efecto adverso de este enfoque fragmentario es especialmente evidente en materia de normalización e investigación y desarrollo tecnológico, donde distintas

---

15 Las Autoridades Aeronáuticas Conjuntas son una asociación no oficial de administraciones nacionales de aviación que se ocupa de la seguridad de las aeronaves y sus operadores

entidades son responsables de diversas partes de lo que debería tratarse como un único sistema global. La gestión del espacio aéreo, la planificación de las corrientes de tráfico y la gestión de las situaciones de crisis también se resienten de la ausencia de un enfoque global.

Aunque la responsabilidad de la coordinación global podría posiblemente encomendarse a la CEAC, su secretaría actual no dispone de medios para desempeñar esta función y no es seguro que este organismo posea la dimensión o la legitimidad política que le permitan realizar esta tarea de forma adecuada.

Es necesario crear un único organismo que esté en condiciones de reunir todos los elementos necesarios para elaborar una política global europea de ATM.

Falta de mecanismos de toma de decisión.

(Apartados 1.1, 3.2, 3.3, 3.4.1 y 3.4.3 del Anexo)

14.- Cualquier enfoque global de la ATM debe ir acompañado de los mecanismos adecuados para una eficaz toma de decisiones. Actualmente, sin embargo, los distintos organismos funcionan esencialmente sobre la base del consenso cuando se trata de los aspectos de la ATM relativos a la reglamentación. Esto retrasa la aplicación de las estrategias de la CEAC puesto que, ahora que ya se ha llegado a un acuerdo sobre todos los temas más sencillos, el proceso comienza a empantanarse en cuestiones más conflictivas. Este es el caso, por ejemplo, en cuanto a la utilización de sistemas anticolisión de a bordo, la elaboración de procedimientos y especificaciones comunes, la utilización de las frecuencias VHF o la reducción de la separación vertical, cuestiones sobre las que parece difícil llegar a tomar decisiones utilizando los procedimientos de EATCHIP. En contrapartida, es probable que ya hubieran podido adoptarse decisiones sobre todas estas cuestiones si el procedimiento empleado para ello fuese el voto mayoritario.

Pero, sobre todo, la situación actual no puede prolongarse porque no reconoce el hecho de que el espacio aéreo debe considerarse como un recurso común que deberá ser gestionado en interés de todos sus usuarios. Para justificar este enfoque, a veces se invoca la necesidad de considerar las exigencias de la defensa nacional, pero estas consideraciones podrían satisfacerse fácilmente mediante el establecimiento de salvaguardias adecuadas.

Es necesario introducir mecanismos de decisión eficaces basados en el principio del voto por mayoría en lugar de por unanimidad, con la incorporación de mecanismos de salvaguardia que permitan hacer frente a aquellos casos excepcionales en que la seguridad nacional pudiera estar amenazada.

Falta de ayudas a la toma de decisiones

(Apartados 3.6, 3.6.1, 4.2, 4.3, 5.1 y 5.2 del Anexo)

15.- Una de las principales deficiencias es la falta de información de gestión para servir de ayuda al proceso de toma de decisiones. Esto es algo que ya está ampliamente reconocido y varios de los programas previstos en EATCHIP y APATSI están destinados a abordar sus causas.

La primera de ellas es la ausencia de indicadores adecuados para tener acceso a datos sobre la calidad y cantidad de los servicios prestados o por prestar. Eso dificulta la planificación y la gestión del flujo de tráfico, así como cualquier análisis profundo de los costes y beneficios de las inversiones importantes o de las opciones previstas para aumentar la capacidad del sistema, como la disminución de la separación vertical, la navegación por zonas, etc..

La segunda es debida de la reticencia de los Estados para revelar los pormenores relativos a costes, inversiones, personal, etc.. Esta falta de transparencia dificulta la comprobación del logro de los objetivos comunes, así como el análisis de los costes y beneficios a la debida escala o, simplemente, la comparación de los niveles de rendimiento y eficacia de cada una de las partes.

La tercera deriva de la inadecuación de los recursos humanos y técnicos disponibles a las tareas de análisis necesarias para servir de ayuda al proceso de toma de decisiones. Esto puede explicarse porque, hasta hace relativamente poco tiempo, los servicios de control del tráfico aéreo los prestaban siempre las administraciones nacionales como un servicio público en régimen de monopolio en el que los usuarios no podían decir gran cosa. Ahora bien, está claro que hoy en día esto ya no es aceptable, y mucho menos por los usuarios, y toda decisión debe poder justificarse totalmente sobre la base de criterios económicos, técnicos y sociales para asegurarse de que obtendrá los resultados esperados en términos de seguridad y capacidad, garantizará la competitividad de las economías europeas y que será aceptable para el medio humano.

Es necesario que los responsables de tomar las decisiones dispongan de apoyos más eficaces que les permitan tener acceso a la información pertinente y a propuestas bien fundamentadas.

Utilización poco eficaz de los recursos disponibles

(Apartados 3.2, 3.5, 3.7 y 4.2.2 del Anexo)

16.- El uso poco eficaz de los recursos disponibles refleja el enfoque de los organismos de ATC, que, por encima de todo, tratan de solucionar sus problemas por sus propios medios. Esto puede verificarse a tres niveles.

El más evidente es, desde luego, la proliferación de distintos tipos de equipamientos, tanto civiles como militares, para los que un enfoque común hubiese permitido una localización y funcionamiento más racionales. Esto es especialmente cierto en el caso de los sistemas de comunicación, navegación y vigilancia, pero también es aplicable a los propios centros de control y a los subsistemas de ATM. Un buen ejemplo de lo que una mejor cooperación puede conseguir es el Sistema de Tratamiento Inicial de Planes de Vuelo (IFPS, "Initial Flightplan Processing System") establecido par contribuir a la creación del Organismo Central de Gestión de las Corrientes de Tráfico Aéreo (CFMU).

El segundo nivel aparece a la hora de seleccionar la tecnología empleada. El sector de la ATM, en particular, parece en efecto privarse del acceso a técnicas - especialmente en el caso de las aplicaciones telemáticas y de telecomunicación - que ya han demostrado su utilidad en otros sectores. Al parecer esto se debe a la ausencia de una sistemática evaluación y experimentación de las nuevas tecnologías que podrían ser utilizadas para la gestión del tráfico aéreo.

El tercero se manifiesta en los procedimientos de elaboración de especificaciones y normas comunes. En la actualidad, la comunidad de ATM actúa como legislador, organismo de normalización, cliente y técnico. Esto complica y retrasa los procesos de normalización, y los aleja de la realidad industrial, cuando la industria podría desempeñar su papel en este sector como lo hace en otros. El recurso a los organismos de normalización permitiría una mejor distribución del trabajo y, por ende, que los organismos legislativos se concentrasen más en los temas de los que son específicamente responsables. La introducción de un procedimiento de certificación y etiquetado también facilitaría la labor de la industria y de los clientes y mejoraría el funcionamiento del mercado interior.

Es necesario que una autoridad central decida las opciones comunes, distribuya las tareas y racionalice las inversiones.

Ausencia de instrumentos de seguimiento de las decisiones

(Apartados 3.2, 3.5, 3.7 y 4.3 del Anexo)

17.- Ya se ha comentado la necesidad de disponer de mecanismos de toma de decisión eficaces, pero la experiencia ha demostrado que, para que una decisión pueda aplicarse debidamente en la práctica, debe ser objeto de un seguimiento destinado a garantizar que es interpretada correctamente por todos los interesados, que se dispone de los medios necesarios para su aplicación y que cualquier incumplimiento se detecta debidamente de modo que las medidas correctivas se adopten a su debido tiempo.

En el punto 15 se destacaban las deficiencias existentes en cuanto a ayudas a la toma de decisiones. Estas mismas deficiencias - la ausencia de indicadores adecuados de resultados, falta de transparencia y recursos suficientes - dificultan igualmente la instauración de un mecanismo de evaluación objetivo e independiente.

En cualquier caso, los acuerdos institucionales que vinculan a las partes interesadas no permiten ninguna medida correctora efectiva, aparte del cumplimiento de las "normas EUROCONTROL" que es obligatorio en la Comunidad a través del procedimiento establecido con arreglo a la Directiva 93/65.

Esto quizás no es demasiado grave mientras las decisiones puedan adoptarse únicamente por consenso y, por lo tanto, se trate tan sólo de actuaciones que, en cualquier caso, se habrían realizado espontáneamente. Sería muy diferente si las decisiones se adoptasen por mayoría.

Esta deficiencia se manifiesta especialmente cuando se trata del seguimiento del Programa de Convergencia e Implementación (CIP, "Convergence and Implementation Programme"), donde es particularmente difícil saber si los Estados alcanzan efectivamente objetivos comunes en el plazo adecuado.

La misma duda prevalece con respecto a la aplicación de los procedimientos y especificaciones comunes, en particular cuando se trata de países no comunitarios en los que no parece haberse tomado medidas para aplicar las normas EUROCONTROL.

Se necesita una autoridad central que pueda garantizar la aplicación efectiva y uniforme de las decisiones adoptadas y tomar las medidas correctivas necesarias en caso de que no sea así.

Falta de útiles de ejecución y apoyo

(Apartados 3.5 y 3.7 del Anexo)

18.- No todas las decisiones pueden tener un carácter de obligatoriedad absoluta, en particular cuando su aplicación depende de factores aleatorios, como la disponibilidad de capital o la viabilidad técnica de determinados proyectos. Esto es particularmente cierto en el caso de inversiones o de actividades de investigación y desarrollo tecnológico. Por eso es necesario que los propios responsables de las decisiones dispongan de recursos suficientes para garantizar la aplicación de las estrategias adoptadas.

Ahora bien, a excepción de algunos recursos comunitarios, la comunidad ATM no dispone de otros recursos financieros comunes que permitan ayudar a determinados miembros a alcanzar los objetivos del CIP, a pesar de que tales recursos sean indispensables.

Por otra parte, los recursos a que tienen acceso tanto EUROCONTROL como los países individualmente, son insuficientes para satisfacer las necesidades de investigación y desarrollo indispensables para la concepción de métodos y técnicas capaces de satisfacer las previsibles demandas a corto y largo plazo. Además, como estos recursos proceden de los cánones de navegación aérea, los usuarios son reacios a que se asignen a actividades de investigación y desarrollo tecnológico a largo plazo, que estiman corresponden más bien a la política industrial que a la de transportes.

Se necesita una autoridad central con capacidad de disponer de recursos financieros suficientes para apoyar la ejecución las políticas de ATM acordadas.

Insuficiente control de los costes

(Apartados 4.2, 4.2.1, 4.2.3 y 4.4 del Anexo)

18.-. El control del tráfico aéreo es, por encima de todo, un servicio de seguridad prestado fundamentalmente por administraciones o autoridades públicas como servicio público obligatorio. Puesto que, hasta ahora, nunca se ha tratado generalmente como un servicio comercial, el control de sus costes no ha constituido una preocupación prioritaria. Esta tendencia se ha visto agravada en parte por el contexto institucional en el que los proveedores del servicio han estado operando y en parte por los métodos utilizados para recuperar los costes.

Por lo que se refiere al primer punto, el hecho de que los servicios los preste el sector público impone condicionantes administrativos que impiden beneficiarse de todas las posibilidades abiertas a los gestores empresariales del sector privado para la motivación de su personal y la financiación de sus operaciones a menor coste. Aunque las reformas emprendidas en varios países están reduciendo esta desventaja, es necesario crear un amplio entorno económico más propicio a la eficacia de la gestión. Existen diversas formas posibles de conseguirlo que deberán estudiarse más detalladamente.

En cuanto el segundo punto, la seguridad de que los gastos siempre podrán recuperarse mediante los gravámenes impuestos a los clientes, independiente de cuál sea su número, junto con la ética de no generar beneficios, se traducen en una falta de motivación real para que los proveedores de los servicios de ATM intenten seguir criterios de rentabilidad.
Es necesario propiciar el desarrollo de un entorno organizativo adecuado que fomente el sentido de responsabilidad empresarial y de control de costes en los proveedores de servicios ATM.

IV, DESCRIPCIÓN DE SOLUCIONES

20.- No hay duda de que, para suplir las deficiencias que se han identificado más arriba, será necesaria una importante reestructuración de las disposiciones institucionales aplicables actualmente a la gestión del tráfico aéreo en Europa. De hecho, esto implicaría la creación de un único sistema de ATM puesto que, como se desprende claramente del capítulo anterior, lo que más se necesita es una autoridad central con un mandato específico y dotada de medios adecuados para llevar a cabo sus tareas.

a) Necesidad de separar las funciones reguladoras y operativas

21.- Como se ha mencionado anteriormente, la ATM comprende dos funciones principales que requieren dos áreas de experiencia muy diferentes: la una se basa en competencias jurídico-administrativas y la otra en amplios conocimientos técnicos y una gestión competente.

Estas funciones son tan diferentes que cabe preguntarse si un solo organismo podría asumir ambas con igual eficacia. Tal organismo sería naturalmente reacio a admitir sus propios fallos y, de hecho, podría caer en la tentación de hacer uso de su potestad normativa para neutralizar la posible aparición de soluciones alternativas y competitivas en materia de gestión del tráfico aéreo. La separación de ambas funciones también

propiciaría una mayor eficacia en el ejercicio de cada una de ellas y una mayor transparencia en la atribución de responsabilidades a cada una.

Aunque los fallos actuales afectan a todos los aspectos de la toma de decisiones estratégicas y la prestación de servicios en el sector de ATM, parece evidente que la mayoría tiene su origen en las deficiencias existentes en la fase de elaboración de políticas a los niveles más estratégicos y repercuten sobre la prestación de los servicios en cuanto tales.

Hay, por lo tanto, razones sólidas para concentrar los esfuerzos en la mejora de los procedimientos actuales de elaboración de estrategias mediante la creación de una única autoridad reguladora, dejando al mismo tiempo sin cambios los mecanismos que rigen la prestación de servicios. Así se tendría más en cuenta tanto la realidad de la situación actual como del principio de subsidiariedad y proporcionalidad, tal y como se inscribe en el Tratado, según el cual la acción común deberá limitarse a aquellos dominios en los que resulta más eficaz que la acción individual y ser proporcional a los objetivos que se pretende alcanzar.

En cualquier reforma institucional en el sector del ATM, conviene disociar en la medida de lo posible las dos funciones principales - "reguladora" y "operativa" - aunque es necesario llevar a cabo un análisis profundo de las modalidades de esta disociación.

b) La función operativa

22.- Por lo que respecta a la función operativa - que puede a su vez dividirse en varias subfunciones (suministro de servicios de comunicación, navegación, vigilancia, ATC, gestión de las corrientes de tráfico aéreo y otros servicios de navegación aérea) - se ha argumentado que instaurar un único operador es la forma más radical de establecer el sistema único que Europa necesita. Según sus defensores, este enfoque no sólo facilitaría la prestación de servicios homogéneos de ATC en toda Europa, independientemente de las fronteras nacionales, sino que permitiría realizar economías de escala mediante la racionalización de las inversiones necesarias para prestar dichos servicios. Por otra parte, la instauración de un monopolio de este tipo a nivel de la Comunidad o de la CEAC parece poco realista si se tiene en cuenta el contexto de la gestión de los ATS en la Europa actual. Además de los problemas de seguridad nacional y control que plantea, también cabe preguntarse si podría efectivamente subsanar algunas de las actuales deficiencias del sistema, en particular en materia de reducción de costes. Inevitablemente sería también un obstáculo para el desarrollo de alternativas competitivas (véase el apartado 4.2.3 del Anexo). Por lo tanto, podría ser preferible dejar que los Estados presten los servicios prescritos por la función reguladora - con la mayor rentabilidad posible y a través de operadores públicos o privados, según su práctica habitual.

Simultáneamente, sin embargo, es necesario fomentar el desarrollo de un entorno más dinámico mediante la instauración de una política de precios basada en criterios más comerciales que la actual (véase el apartado 4.4 del Anexo), para fomentar una mayor concienciación en cuanto a costes.

También correspondería a los operadores escoger fórmulas de cooperación o de competencia con sus homólogos europeos, en función de su propia estrategia e intereses. Determinados países han optado por prestar conjuntamente los servicios de ATC, como en el caso del Centro de Maastricht, dirigido por EUROCONTROL, que proporciona servicios de ATC al norte de Alemania, Bélgica, los Países Bajos y Luxemburgo. Varios países de Europa Central proyectan un centro común similar. La autoridad reguladora debería poder proporcionar apoyo, como se apuntaba en el punto 18, para fomentar este tipo de iniciativas conjuntas destinadas a aumentar la rentabilidad.

Si los Estados optan individualmente por soluciones "monopolísticas" - como parece inevitable por el momento, al menos para algunas de las subfunciones implicadas - debería recaer sobre ellos la responsabilidad de establecer los mecanismos de control económico necesarios para proteger a los usuarios. También podría corresponder a la autoridad reguladora la responsabilidad de definir y establecer objetivos económicos comunes capaces de garantizar un nivel consistente de rendimiento en toda Europa.

En cuanto a los Estados miembros de la Comunidad, deberán naturalmente respetar las exigencias de la política de transporte aéreo y las disposiciones del Tratado.

23.- Existe no obstante una subfunción cuya centralización estaría justificada en cualquier caso: la gestión de las corrientes de tráfico. Esto ya ha sido reconocido ampliamente y, de hecho, se está creando un sistema centralizado bajo los auspicios de EUROCONTROL. Sin embargo, la Comisión, en su Comunicación sobre la congestión y la crisis[16], ya ha expresado su descontento con el acuerdo en que se basa el funcionamiento del CFMU. Además de sus funciones ejecutivas, el CFMU, en el marco de una futura autoridad centralizada, debería disponer de la autoridad necesaria para que sus decisiones fuesen de obligado cumplimiento, tanto para los usuarios como para los proveedores de los servicios, por lo que respecta a la planificación de los flujos de tráfico, asignación de franjas horarias en el marco del ATC y objetivos de capacidad de ATC (véase el apartado 5 del Anexo).

Por otra parte, en un contexto de competencia creciente entre los proveedores de servicios, especialmente ante la perspectiva de cambios en

16 COM (95) 318 final, de 5.7.1995

la política de cálculo y redistribución de los cánones de ruta, las decisiones adoptadas por el CFMU que lleven una redistribución del tráfico pueden tener una repercusión considerable sobre los ingresos y la rentabilidad de los organismos de ATC. Es pues importante que el papel del CFMU quede más claramente establecido y que las relaciones con sus "clientes" se basen en una fórmula contractual para evitar interminables conflictos en el futuro.

Esta misma estructura debería también asumir una mayor responsabilidad en la gestión operativa del concepto de "utilización flexible del espacio aéreo" a nivel europeo, ya que las técnicas necesarias para la coordinación del tráfico civil y militar son muy parecidas a las utilizadas para la gestión y planificación de los flujos de tráfico aéreo. Preferiblemente, sus competencias deberían incluso ampliarse hasta abarcar la gestión de la totalidad del espacio aéreo europeo para todos los usuarios, civiles y militares, con la misma autoridad delegada, como se ha sugerido más arriba.

c) La función reguladora

24.- Si bien las disposiciones relativas a la prestación de los servicios de ATM podrían seguir siendo responsabilidad de cada país, deberá preverse un sistema bastante diferente en lo que respecta a la "función reguladora". Esta función - que puede a su vez dividirse en subfunciones (seguridad, resultados económicos, inversiones, recursos humanos, acceso al espacio aéreo, investigación y desarrollo, etc.) - debería organizarse de tal modo que sea capaz de preparar un marco reglamentario único, compatible con las normas y prácticas internacionales. Este marco deberá incluir:

- el nivel de seguridad que se debe alcanzar y la forma de controlar su consecución. Esto incluye la definición de requisitos operativos y procedimientos de certificación aplicables a los equipos y servicios de ATM;

- objetivos cuantitativos y cualitativos para los servicios que se deben prestar, así como calendarios para la consecución de dichos objetivos. Esto implica en particular la determinación de objetivos cuantificados para el tráfico que se debe gestionar, los retrasos admisibles, la capacidad que se debe proporcionar y, posiblemente, el nivel de los cánones facturados. Debería incluir igualmente algún tipo de auditoría de funcionamiento o control de la gestión para apoyar la consecución de dichos objetivos;

- procedimientos y especificaciones comunes que garanticen la interoperabilidad e interconexión de los diversos elementos del sistema, así como los métodos que permitan verificar el cumplimiento de dichos procedimientos y especificaciones;

- la gestión colectiva de determinados recursos que escasean. Esto se aplica especialmente a la capacidad de ATC disponible en los períodos de máxima actividad o en situaciones de crisis, así como a la asignación del espacio aéreo a sus distintos usuarios civiles y militares;

- la elaboración y aplicación de una política común de inversiones en la que los análisis costes/beneficios necesarios para poder tomar decisiones racionales se realizarían en común, utilizando, en la medida de lo posible, un "fondo para equipamiento" que preste su ayuda a los socios más débiles o se utilice para aumentar las capacidad en las zonas más críticas. Esta política debería tomar en consideración el potencial de financiación privada y asociaciones entre el sector público y el privado que podrían establecer los operadores locales;

- una política de gestión de los recursos humanos que contribuya al desarrollo de un nivel uniforme de prestaciones en toda la Europa y que facilite la libre circulación del personal de control del tráfico aéreo;

- una mejor cooperación en el sector de la investigación y el desarrollo tecnológico, que garantice la aparición de nuevas ideas, su selección y aplicación en tiempo útil, aunque al mismo tiempo se reconoce que las decisiones finales sobre actividades de IDT corresponden a las autoridades competentes.

Está claro que la mejor forma de conseguirlo es tener una autoridad reguladora central capaz de establecer la necesaria visión global y con los poderes y recursos propugnados en los puntos 13 a 18.[17]

V. OPCIONES PARA UN SISTEMA ÚNICO DE ATM

1ª opción: una "estructura monolítica europea"

25.- Como ya se mencionó en el punto 22, se ha sugerido a menudo que la instauración de un marco organizativo más eficaz requiere soluciones muy centralizadas, similares a las que se habían previsto inicialmente en el caso de EUROCONTROL que reunirían las funciones de elaboración de

17 La Comisión es consciente de que el delicado problema de mantener el equilibrio adecuado entre seguridad y eficacia podría justificar que los requisitos operativos y los aspectos de seguridad fuesen regulados por una entidad distinta, la cual, teniendo en cuenta la creciente integración de los equipos de tierra y de a bordo en el sistema global de ATM, también sería responsable de la seguridad de la aviación en su conjunto. Esta cuestión se examina en otro documento que se está preparando sobre la posibilidad de establecer una "Autoridad Europea para la Seguridad en la Aviación".

estrategias y prestación de servicios bajo una estructura única para toda Europa. Aunque, por definición, dichas soluciones no satisfarían el criterio de separación entre las funciones reguladoras y de prestación de servicios, se incluyen como opción porque han sido objeto de un amplio debate.

La creación de una "estructura monolítica" de este tipo implicaría la transferencia de todas las competencias y recursos necesarios a una única entidad, instituida por un Tratado especial, y cuyo mandato sería gestionar, lo más eficazmente posible, el espacio aéreo bajo su responsabilidad y prestar los servicios de navegación aérea, dentro de ese espacio, con carácter de servicio público universal. Los procedimientos para llevar esto a cabo se definirían en su acta de constitución y se especificarían más detalladamente por un organismo de gestión representativo de los diversos intereses implicados.

Los partidarios de una "estructura monolítica" alegan que un organismo altamente centralizado de este tipo podría acelerar considerablemente la normalización de los servicios del tráfico aéreo en toda Europa, puesto que, como sucede en los Estados Unidos, permitiría confiar a único organismo la prestación de servicios y la elaboración de la estrategia futura. Afirman que tal organismo estaría en condiciones de tomar decisiones e imponerlas con más autoridad que lo que permite la situación actual.

Sin embargo, aunque una "estructura monolítica", puede ser factible en un Estado único ya dotado de estructuras centralizadas de decisión y control, su instauración parece aún menos realista que el establecimiento de un operador único (véase el punto 22), ya que podría agudizar las dificultades mencionadas. De hecho, algunos países que ya disponen de tales estructuras centralizadas, comienzan a cuestionar los méritos de este enfoque monolítico y están considerando la posibilidad de establecer una separación más clara de los cometidos y responsabilidades respectivos, como se ha sugerido anteriormente en el presente documento.

2ª opción: "una solución limitada a la comunidad"

26.- La Comunidad, haciendo uso de los poderes y competencias que le han sido conferidos por el Tratado, podría estar en condiciones de aportar soluciones a determinadas deficiencias que se han señalado y proporcionar a sus Estados Miembros el marco reglamentario único mencionado anteriormente. Esta opción sería compatible con el objetivo del Tratado de favorecer las soluciones comunitarias cuando la acción común resulte - como en este caso - más eficaz que la acción individual de cada país.

Esta sería también la consecuencia lógica de la existencia de las competencias comunitarias en el sector de la gestión del tráfico aéreo.

La mejora del sistema de ATM europeo es una condición necesaria para la consecución del mercado interior en este sector de los transportes y, por consiguiente, para la consecución de los objetivos del Tratado, especialmente en cuanto a cohesión económica y social y libre circulación de las personas. Las actividades comunitarias en este sector forman así parte integrante de la política común de transporte aéreo y la Comunidad debería actuar en cumplimiento de sus obligaciones legales y políticas.

Por otra parte, el apartado 1 del artículo 75 del Tratado estipula en efecto que "el Consejo ..., establecerá ... medidas que permitan mejorar la seguridad de los transportes; ..... ". No cabe pues ninguna duda sobre la competencia comunitaria en este sector puesto que la finalidad de la gestión del tráfico aéreo es, sobre todo, garantizar la seguridad de este modo de transporte y el objetivo de las actividades es aumentar dicha seguridad en momentos en los que el tráfico aéreo está experimentado un crecimiento sostenido.

27.- La Comunidad dispone de una serie de competencias jurídicas en virtud de las cuales podría actuar en el mencionado sector: el apartado 2 del artículo 84 en lo que se refiere a cuestiones directamente relacionadas con el fomento de la política común de transportes; el artículo 100 A en cuanto a las medidas de armonización; el artículo 129 C con respecto a la interoperabilidad e interconexión de los sistemas nacionales de control del tráfico aéreo; y el artículo 130 H para la coordinación de la investigación.

Haciendo uso de estas competencias, la Comunidad podría estar en condiciones de establecer el panorama global que se necesita para solucionar los problemas planteados y establecer un único espacio aéreo administrado como un recurso común, independientemente de las fronteras nacionales, a través de la creación de un organismo con las responsabilidades oportunas. Lo preferible sería tratar conjuntamente el uso civil y militar de este espacio aéreo común y, si los Estados miembros estimasen que esto podría afectar sus intereses de seguridad nacional, podrían encontrarse soluciones y salvaguardias adecuadas, siempre que exista la suficiente voluntad política para ello.

La prestación efectiva de los servicios de navegación aérea en este supuesto continuaría siendo responsabilidad de los Estados miembros, pero dichos servicios tendrían que respetar las especificaciones elaboradas por la Comunidad con arreglo a las normas OACI.

28.- La Comunidad podría utilizar sus procedimientos organizativos - que ya han demostrado su utilidad en varios otros sectores - en el sector de ATM, para desarrollar el marco reglamentario necesario y velar por su debida aplicación. Ya lo hizo al adoptar la Directiva 93/65 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, y

podría hacer lo mismo para muchas otras facetas - algunas de las cuales ya están siendo tratadas por EUROCONTROL y por la OACI - siempre que las disposiciones adoptadas sean compatibles con las normas y prácticas ya aprobadas por estos organismos competentes. Se trata de cuestiones sobre las que la Comisión podría en cualquier caso decidir la presentación de propuestas, como el uso de sistemas anticolisión de a bordo, la adopción de procedimientos comunes, la utilización de las frecuencias VHF, la reducción de la separación vertical, el establecimiento de objetivos comunes en cuanto a capacidad y de calidad de los servicios que se deben prestar tanto en circunstancias normales como en caso de crisis y el establecimiento de reglas sobre la prioridad que permitan un mejor uso de la capacidad disponible, como se hizo con relación a las franjas horarias de los aeropuertos.

La Comunidad puede también impulsar el desarrollo de normas industriales. Se podría recurrir a esta posibilidad para reducir la carga de trabajo en lo que a la reglamentación se refiere, lo que permitiría sacar mejor partido de los conocimientos de la industria y mejorar el funcionamiento del mercado interior. Efectivamente, la Directiva 83/189/CEE[18] estableció un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas, lo que permite a la Comisión confiar mandatos de normalización a organismos especializados para que ellos mismos elaboren las normas técnicas, así como contribuir a la financiación de estos trabajos. Eso requeriría, sin embargo, la creación de un organismo encargado de evaluar y seleccionar los sectores que conviene cubrir para colmar los vacíos existentes entre la investigación y desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías en cuanto estas sean plenamente operativas (véase el apartado 3.2 del Anexo).

29.- La Comunidad puede hacer uso de los instrumentos de apoyo y ejecución de que dispone. Ya lo hizo así, en la medida de lo posible, en el sector de la ATM.

De conformidad con el artículo 129 relativo a las redes transeuropeas, la Comunidad puede no sólo adoptar las medidas pertinentes para garantizar la interoperabilidad e interconexión de los sistemas nacionales sino también aportar un apoyo financiero importante para la aplicación de las estrategias de mejora de ATM. Para preparar este terreno, la Comisión incluyó medidas sobre ATM en su propuesta de decisión relativa a las orientaciones para el desarrollo de la red transeuropea de transporte, y, con la colaboración de expertos, está preparando un programa de proyectos que recibirán ayudas para actuaciones en este sector (véase el Apéndice 3). En su reunión de diciembre de 1994 en Essen, los Jefes de Estado y de Gobierno subrayaron la importancia del sector de ATM.

---

18 D.O. n° L 109/8 de 26.4.1983.

Por otra parte, la disponibilidad de fondos PHARE[19] y TACIS[20] para la cooperación con nuestros vecinos europeos, permite extender el apoyo comunitario a la totalidad de la zona que idealmente estaría cubierta por las estrategias de mejora de ATM.

Sin embargo, para que estos instrumentos sean realmente eficaces deberán utilizarse dentro de un contexto de cooperación reforzada que permita tener una visión global de las inversiones requeridas, la capacidad de financiación de cada país y los progresos registrados en la consecución de los comunes.

El artículo 130 H y siguientes permiten la cooperación entre la Comunidad, los Estados miembros y las organizaciones internacionales para coordinar y llevar a cabo programas coherentes de investigación y desarrollo con el fin de utilizar lo mejor posible los recursos disponibles en el sector de la gestión del tráfico aéreo. De hecho, la Comisión tomó la iniciativa de coordinar, en estrecha concertación con sus asociados, los diversos estudios sobre ATM ya incluidos en el Cuarto Programa Marco a través de ECARDA[21]. Es esencial que se continúen los progresos en esta línea, tanto para garantizar el seguimiento y la diseminación de los trabajos, como para reforzar dicha cooperación en futuros programas aún más ambiciosos (véase el apartado 3.7 del Anexo así como el Apéndice 4).

Ante la necesidad de una mayor coordinación de las actividades y estrategias de IDT, la Comisión decidió igualmente crear grupos operativos ("task forces") para temas específicos. Los grupos operativos deberán también contribuir a que los descubrimientos científicos y las realizaciones tecnológicas se conviertan en éxitos industriales y comerciales. Las actividades de dos de estos grupos, "el avión de nueva generación" y "la intermodalidad en los transportes" son relevantes para la ATM y apoyan los objetivos del presente Libro Blanco.

30.- Sin embargo, la acción comunitaria en este sector está sujeta a ciertos límites, especialmente porque la preparación y el seguimiento de actividades en un sector tan especializado requieren unos conocimientos muy específicos que, efectivamente, sólo se encuentran actualmente en las organizaciones nacionales y en EUROCONTROL. Por ello la Comunidad tendría que establecer un nuevo un organismo ejecutivo para preparar las decisiones que se deban adoptar y hacer el seguimiento de la evolución ulterior.

---

19 PHARE = Poland, Hungary Aid for the Restructuring for Technical assistance to the Economy (Ayuda a la Restructuración Económica de los Países de Europa Central y Oriental)

20 TACIS = Technical Assistance to the Commonwealth of Independant States (Asistencia técnica a los nuevos Estados independientes de la antigua Unión Soviética)

21 ECARDA = European Coherent Approach for RTD in ATM (Enfoque europeo coherente para la IDT en el sector de la gestión del tráfico aéreo)

Tal operación, sin embargo, no se justificaría fácilmente puesto que otras organizaciones trabajan ya en el sector de ATM y las tareas del nuevo organismo coincidirían en gran parte con las responsabilidades actuales de EUROCONTROL.

Un solución posible sería convertir la Organización EUROCONTROL en una agencia comunitaria, pero esto podría significar el desmantelamiento de la organización como tal para conservar únicamente sus medios y recursos para tareas reguladoras.

Por otra parte, si bien esta solución comunitaria permitiría tratar una parte de los problemas que tienen planteados los quince Estados miembros, no daría a la acción la necesaria dimensión europea global. La eficacia del transporte aéreo comunitario depende también de la calidad de los servicios de ATC en los Estados europeos no miembros, a los que necesariamente hay que sobrevolar o cuyo espacio aéreo podría necesitarse para absorber una parte del tráfico en horas punta.

Si bien es cierto que la Comunidad podría hacer uso de los poderes que le confiere el Tratado para celebrar acuerdos de asociación con sus vecinos, no es seguro que estos desearan esta solución ya que tales acuerdos no necesariamente les garantizarían el nivel de participación a que están acostumbrados dentro de los organismos actualmente existentes en el sector de ATM.

3ª opción: una solución europea más amplia

31.- Teniendo en cuenta las limitaciones de la opción anterior, parece preferible considerar un marco europeo más amplio que el área geográfica circunscrita por los Estados miembros de la Comunidad. Actuar sobre la base de una cobertura más amplia constituiría una forma mucho más adecuada de mejorar la eficacia de la ATM en Europa - siempre que este enfoque no tenga como consecuencia el debilitamiento de las estructuras y mecanismos que son necesarios para conseguir dicho objetivo. Esto también proporcionaría mayor flexibilidad, ampliando el campo de posibilidades para que agrupaciones subregionales realizasen una mayor integración de su espacio aéreo si así lo desean.

Otra ventaja importante que aportaría un sistema único de ATM basado en una organización multilateral más amplia es que a los Gobiernos nacionales podría resultarles más fácil permitir que dicha organización desempeñase un papel en la utilización para usos militares del espacio aéreo[22], siempre que se establecieran

22 Teniendo en cuenta que la Comunidad no tiene competencia en este dominio.

previamente las salvaguardias necesarias para permitir que los Estados conservaran en estos casos el control de su uso.

Habida cuenta de la existencia de EUROCONTROL, desde luego lo más razonable sería que participase en la necesaria función de reglamentación en Europa, confiando principalmente a esta Organización la responsabilidad de la gestión del espacio aéreo y de las especificaciones técnicas.

Esta opción requiere evidentemente una "reinvención" de EUROCONTROL con objeto de otorgar a esta organización de una mayor legitimidad política y dotarla de los poderes y mecanismos de decisión, control y apoyo que serán necesarios para la adecuada ejecución de sus tareas. Para conseguirlo será necesario examinar atentamente[23] una serie de modelos organizativos que cubren en grado diverso las subfunciones enumeradas en el punto 24, y considerar una serie de posibilidades en lo que se refiere a los procesos de decisión y al sistema de control. Este trabajo debería poder determinar qué nuevas estructuras serían capaces de responder adecuadamente a todas las exigencias expuestas anteriormente en el presente documento, y de llevar a cabo las tareas descritas en el Anexo, o supervisar efectivamente su ejecución por otros. En tal caso, sería necesario revisar el Convenio relativo a EUROCONTROL para adecuarlo al modelo elegido.[24]

32.- La propia Comunidad deberá adoptar una posición respecto al tipo de estructura que prefiere para poder así presentar oportunamente sus propuestas.

Evidentemente, el punto de vista de la Comisión es que cualquier solución deberá conformarse a las conclusiones principales del presente Libro Blanco. En particular, será necesario que exista una clara separación entre el ejercicio de las funciones reguladoras y las operativas, excepto en lo que se refiere a los aspectos operativos de la gestión de las corrientes de tráfico aéreo - y, si ello fuera posible, también de la gestión del espacio aéreo - que será necesario llevar a cabo de manera centralizada y deberán considerarse parte del papel regulador consistente en asignar los recursos disponibles entre los distintos usuarios, con carácter vinculante.

Aunque otras tareas operativas deberán mantenerse descentralizadas a nivel nacional, ello no impide que se establezcan empresas conjuntas para llevarlas a cabo, siempre que sea factible y compatible con las reglas de la competencia.

Deberá establecerse una autoridad central que abarque todas las tareas excepto la primera descrita en el punto 24. Esta "nueva EUROCONTROL" deberá disponer de la autoridad y recursos necesarios para superar las deficiencias descritas en los puntos 13 a 18.

---

23 Este ejercicio se está llevando a cabo mediante el Estudio INSTAR, en estrecha cooperación con la Comisión.

24 La propia EUROCONTROL está considerando un nuevo proyecto de convenio que reforzaría sus acuerdos institucionales. Sin embargo, en diciembre de 1995, el Comité Permanente de EUROCONTROL decidió aplazar sus deliberaciones sobre esta cuestión hasta que el presente Libro Blanco se hubiese publicado y discutido.

33.- Por otra parte, y toda vez que la Comunidad ya dispone de competencias en muchos de los dominios que serán responsabilidad de la "nueva EUROCONTROL" - véanse los puntos 26 a 29 - y puesto que un mayor desarrollo de las competencias comunitarias facilitaría el establecimiento de un sistema único de ATM, la Comisión considera indispensable que la Comunidad sea miembro de pleno derecho de dicha organización. Esto permitiría a la Comunidad ejercer sus competencias y garantizar que las decisiones fuesen compatibles con las políticas establecidas en el Tratado y que se adoptasen de una forma más transparente y democrática. La Comunidad debería pues poder intervenir en todos los asuntos que entren dentro de su ámbito de competencia, disponiendo de derecho de voto con peso suficiente para oponerse a cualquier decisión contraria a sus propios intereses. Para ello, las posiciones que la Comunidad adoptase serían previamente elaboradas con arreglo a los procedimientos comunitarios, de tal modo que todas las instituciones pudieran desempeñar el papel que les corresponde y que los compromisos relativos a la consulta de las partes interesadas, especialmente los interlocutores sociales, se cumpliesen debidamente. De igual modo, las posiciones de los Estados miembros en aquellos dominios que son de su competencia deberían coordinase con arreglo a los procedimientos que garantizan una estrecha cooperación y la unidad de la posición comunitaria en los foros internacionales. Finalmente, la Comunidad utilizaría los mecanismos de ejecución e incentivación de que dispone para garantizar el seguimiento y la aplicación de las decisiones en el territorio de los Estados miembros.

Sobre esta base, y una vez examinado el estudio que se está llevando a cabo en materia de acuerdos institucionales, la Comisión preparará una recomendación para la negociación de directrices que permitan a Comunidad ser miembro de EUROCONTROL, siempre y cuando las condiciones descritas en los puntos 31 a 33 se cumplan en su totalidad.

V. CONCLUSIONES

34.- A pesar de las conquistas notables de la comunidad aeronáutica y de la calidad de las estrategias y programas propuestos, la situación actual aún no garantiza que la Comunidad vaya a disponer de un sistema de gestión del tráfico aéreo capaz de satisfacer las necesidades de los usuarios y los objetivos de sus propias políticas.

La Comisión estima que, para lograr estos objetivos, será necesario establecer un sistema de gestión del tráfico aéreo, a la más amplia escala europea posible, separando las funciones reguladoras de las operativas y sin verse limitado por las fronteras nacionales. Tal sistema deberá basarse en el ejercicio centralizado de las funciones de reglamentación junto con determinadas tareas operativas en los sectores de la gestión de las corrientes de tráfico aéreo y de la gestión del espacio aéreo, con el compromiso de que cada país seguirá siendo responsable de las demás tareas operativas.

Con el fin de contribuir de manera positiva al debate, y sin perjuicio del ejercicio y desarrollo de las competencias comunitarias necesarias en la materia, la Comisión considera que la 3ª opción presentada en este Libro Blanco es una opción pragmática, destinada a "reinventar" EUROCONTROL, lo que implica que dicha Organización deberá estar dotada de las competencias y mecanismos de control y toma de decisiones necesarios para desempeñar su papel con suficiente autoridad. La Comunidad deberá ser miembro de la nueva Organización EUROCONTROL con el peso que merece y en condiciones que le permitan ejercer sus competencias y que permitan a sus instituciones desempeñar los papeles que les han sido asignados por el Tratado. Por lo tanto, la Comisión presentará recomendaciones para permitir a la Comunidad ser miembro de EUROCONTROL y garantizar que las condiciones establecidas en esta opción se cumplan en su totalidad.

A N E X O

CREACIÓN DE UN SISTEMA UNIFICADO PARA LA GESTIÓN DEL TRÁFICO AÉREO

La realización de un sistema unificado de gestión del tráfico aéreo es una operación compleja que supone esfuerzos de desarrollo continuos y simultáneos en distintos sectores muy diferentes para alcanzar y mantener los siguientes objetivos esenciales :

- un alto nivel de seguridad;
- la protección del medio ambiente;
- el aumento de la capacidad del control del tráfico aéreo (ATC);
- el control efectivo de los costes;
- la mejor utilización posible de la capacidad de ATC disponible.

El presente Anexo tiene por objeto analizar cada uno de estos objetivos, describir lo que se requiere en cada caso, y explicar la forma de llevarlo a cabo. Desde esta perspectiva se presta aquí una atención especial a los aspectos institucionales que parecen contribuir a obstaculizar el desarrollo, sin por ello intentar prejuzgar la forma en que los dispositivos institucionales existentes podrían mejorarse.

1. Un alto nivel de seguridad

El objetivo principal de los sistemas de gestión del tráfico aéreo consiste en garantizar que las aeronaves puedan circular con seguridad, ya que está comprobado que, sin control del tráfico aéreo, el riesgo de colisión en vuelo alcanzaría niveles intolerables (véase el Apéndice 1).

Sobre la base de los indicadores disponibles parece justificado afirmar que este objetivo se ha conseguido en Europa: desde la colisión de Zagreb, en septiembre de 1976, no se ha producido ninguna colisión entre dos aviones de línea en el espacio aéreo controlado de este continente. Además, el número total de cuasicolisiones se ha mantenido relativamente estable desde los años 80, a pesar del aumento considerable del tráfico aéreo (véase el Apéndice 2).

Sin embargo, con el incremento previsto del tráfico, que supone una mayor densidad de aeronaves en un porcentaje cada vez más elevado del espacio aéreo europeo, es necesario redoblar los esfuerzos para mantener y, si es posible, mejorar la eficacia del sistema europeo de gestión del tráfico aéreo.

Pero las actuaciones en materia de seguridad en el sector de la gestión del tráfico aéreo deberán llevarse a cabo teniendo en cuenta el hecho de que deberán integrarse con los demás sectores de la industria de la aviación civil.

Por consiguiente, hay una serie de medidas que deben tomarse en consideración sin demora.

1.1 La utilización de los sistemas anticolisión de a bordo ("ACAS, Airborne collision avoidance systems")

Las aeronaves deben estar equipadas con un dispositivo que les permita reaccionar en caso de pérdida de la distancia que las separa de otras aeronaves. La utilización de tales sistemas se hizo obligatoria en los Estados Unidos tras una serie de colisiones en vuelo que habían causado una gran conmoción en la opinión pública americana. Europa se resiste a tomar una decisión tan radical, pues los controladores parecen temer que ello lleve a las tripulaciones a realizar repentinamente maniobras de prevención que podrían provocar situaciones aún más peligrosas. Sin embargo, todos los datos experimentales demuestran que la utilización de estos sistemas mejoraría la seguridad en un 95 % de los casos y sólo representaría un riesgo adicional en un 3 % de ellos. Ante tal evidencia, la comunidad aeronáutica decidió desarrollar rápidamente procedimientos que permitiesen eliminar estos riesgos adicionales, de tal modo que el uso de los sistemas anticolisión pueda ser obligatorio a partir del mes de enero del año 2000. Algunos consideran que las simulaciones y pruebas efectuadas son todavía insuficientes para avalar esta decisión, mientras otros piensan que la fecha de aplicación debería adelantarse.

Comentario: Las dificultades para arbitrar entre los distintos puntos de vista demuestran que las disposiciones actuales carecen de mecanismos eficaces y ayudas adecuadas para la toma de decisiones.

1.2 Utilización de sistemas de alerta rápida (STCA, "Short-Term Conflic Alert").

El Apéndice 1 describe cómo se realiza el control del tráfico aéreo y destaca que el uso de soportes lógicos modernos, que integran los datos de vuelo y los datos de radar, permiten calcular las trayectorias previsibles de los aviones y, por lo tanto, prever los problemas posibles. Tales sistemas, llamados de alerta rápida de conflictos de trayectorias (STCA) constituyen un mecanismo de protección, que se está convirtiendo rápidamente en algo indispensable en las zonas de tráfico intenso. Por ello se ha decidido su aplicación en todos los centros del "núcleo principal" antes de finales de 1998.

Esta fecha parece sin embargo muy alejada y podría eventualmente adelantarse.

Comentario: También en este caso, cualquier decisión más ambiciosa y determinante exigiría mecanismos eficaces y ayudas adecuadas para la toma de decisiones.

1.3 Desarrollo de una política de seguridad

Habida cuenta de la importancia de sus tareas, los organismos encargados del control de la seguridad aérea consideran que tienen la responsabilidad de garantizar que sus prestaciones ofrecen el más alto nivel de seguridad posible. Cada individuo, cualquiera que sea el lugar que ocupa en la jerarquía, asume la plena responsabilidad del papel que desempeña en el sistema. En este contexto, el "control de calidad" equivale a un análisis de cómo se tratan las cuasicolisiones y cómo se actúa cuando se activan los sistemas de alarma (véase el Apéndice 1).

En la medida en que el trabajo de los controladores aéreos exige compromisos constantes entre la seguridad y la eficacia - sin olvidar además la satisfacción del cliente - algunos organismos de ATC se han dado cuenta de que es cada vez más arriesgado permitir que las decisiones se tomen simplemente a nivel operativo, especialmente en un entorno en el que existen presiones de los usuarios en materia de puntualidad. Dichos organismos concluyeron que era necesario tener una verdadera política de seguridad destinada a evitar los incidentes y los accidentes y basada en objetivos claros y vigilancia continua, como ya lo ha hecho la industria hace tiempo a efectos de control de calidad. Esto supone la instauración, en cada centro operativo, de una unidad especializada independiente que disponga de recursos propios y de la capacidad de recopilar informaciones, utilizando, además de los métodos tradicionales, los sistemas de tratamiento de incidentes y de elaboración de informes confidenciales en los que actualmente trabaja la Comisión.

Comentario: El desarrollo de una estrategia de seguridad global exige disponer de una verdadera visión de conjunto y establecer una clara distinción entre las funciones de reglamentación y las de prestación de servicios.

1.4 Otras actuaciones en el sector de la seguridad.

Para poder hacer frente al aumento continuo del número de vuelos, deberán utilizarse, a nivel operativo, nuevas tecnologías con un mayor grado de automatización. La introducción de estas nuevas tecnologías modificará sensiblemente el papel del hombre en el control efectivo de los movimientos aéreos. Es importante disponer de instrumentos suficientemente potentes para detectar los nuevos problemas a los que deberá enfrentarse el hombre, mejorar el conocimiento de los factores humanos implicados en el sector de la ATM y garantizar que en la formación de los controladores se utilizan también técnicas similares a las ya empleadas para la formación de los pilotos.

Comentario: La definición y aplicación de un programa ambicioso de trabajo en relación con los factores humanos requerirá una cooperación reforzada de todas las partes implicadas en las actividades de investigación y de desarrollo tecnológico, además de recursos financieros adicionales.

2. La protección del medio ambiente

La aviación no goza de una imagen muy favorable entre los ecologistas, y la congestión y los consiguientes retrasos se consideran fuentes adicionales de contaminación y ruidos. De hecho, la realidad es muy distinta: por razones de seguridad evidentes, el objetivo de todo el sistema de gestión del tráfico aéreo y, en particular, la gestión de las corrientes de tráfico, tiene por objeto que, en vez de perder el tiempo en el aire, los aviones esperen en el suelo con los motores apagados. En este contexto, la mejora del flujo del tráfico aéreo no tendría una repercusión directa sobre el medio ambiente.

Por otra parte, está generalmente admitido (véanse los Apéndices 1 y 2) que la red de las rutas aéreas europeas alarga las distancias recorridas en un 10% y que sería posible mejorarla para reducir este exceso a la mitad, reduciendo así en esta proporción el consumo de combustible y las emisiones contaminantes.

De igual modo, una mejor utilización del espacio aéreo derivada de la reducción del número de separaciones verticales permitiría optimizar los perfiles de vuelo y, por consiguiente, reducir el consumo.

Por ello, la aplicación de una estrategia comunitaria destinada a mejorar la eficacia de la gestión del tráfico aéreo en Europa, en particular mediante la mejor utilización del espacio aéreo, la reducción de las distancias de los trayectos y la supresión de las esperas innecesarias en el aire, contribuiría significativamente al objetivo de movilidad duradera, que también favorece la protección del medio ambiente.

Comentario: El desarrollo de una política de ATM coherente exige una visión más amplia que garantice su compatibilidad con los objetivos estratégicos en otros sectores.

3. *Aumento de la capacidad de control del tráfico aéreo*

Como lo destacan todos los usuarios del espacio aéreo, la primera prioridad, una vez cumplidos los requisitos de seguridad, deberá ser el aumento de la capacidad del sistema europeo de control del tráfico aéreo.

Esta es la forma más sencilla de satisfacer todas las necesidades y de dar a todos la libertad de movimientos y libertad de elección que constituyen las bases de toda sociedad democrática, al menos si se pretende evitar una reglamentación compleja y discutida sobre el acceso al mercado y el acceso al espacio aéreo.

Además, en un sistema de transporte aéreo basado en la economía de mercado y el libre acceso al mismo, es importante que todos los lo explotan puedan planificar y operar sus vuelos en función de su valoración de la demanda.

Para lograr estos objetivos, la comunidad aeronáutica adoptó una estrategia de armonización e integración, en el marco de la CEAC, que tiene por objeto la creación de un sistema unificado de gestión del tráfico aéreo. La Comisión suscribe en gran parte esta medida, como lo hacen asimismo las demás partes interesadas, que han declarado en numerosas ocasiones su estima a la contribución de los programas EATCHIP y APATSI a la puesta en marcha de esta estrategia.

Por lo tanto, en el presente capítulo se examina lo que es necesario hacer para garantizar la aplicación oportuna y eficaz de estos programas.

3.1 Objetivos comunes

Cualquier programa de aumento de la capacidad debe basarse en objetivos operativos comunes y en un calendario de aplicación común que garantice que la oferta corresponde a la demanda y que las inversiones necesarias se harán de manera coordinada. Los recursos serían empleados de forma poco eficaz si los equipos introducidos por un organismo de control no pudieran ser utilizados al máximo de su capacidad porque los organismos vecinos trabajasen en función de un calendario distinto o no hubiesen adaptado sus equipos a las necesidades del sistema.

Aunque efectivamente los trabajos más importantes se están realizando en el marco de EATCHIP y de CIP, se mantiene un interrogarte sobre los objetivos de estos programas en la medida en que, por ahora, sólo reflejan compromisos morales de los países miembros de la CEAC.

Hasta ahora ha bastado con la buena voluntad y la coincidencia de intereses para garantizar el cumplimiento de estos compromisos, como lo demuestran los progresos

realizados en la aplicación del CIP. Por lo tanto, no parece existir razón alguna para que dichos compromisos se conviertan en oficiales y de carácter obligatorio. Es difícil, además, obligar a los Estados a respetar objetivos cuando sus posibilidades de hacerlo dependen de la disponibilidad de recursos financieros sobre los que no tienen un control total.

Sería útil, no obstante, otorgar a estos objetivos un estatuto más oficial que permitiera el desarrollo de una política de inversiones estimulada por incentivos económicos procedentes de fondos comunitarios (redes, cohesión, cooperación), o de cualquier otra fuente de financiación.

En este orden de ideas, convendría también considerar la creación de un fondo específico, con financiación procedente de los cánones de ATC y gestionado por una autoridad central de ATM.

Comentario: La situación actual demuestra que las decisiones adoptadas no son suficientemente vinculantes, no se siguen debidamente, y no disponen de ayudas financieras suficientes para garantizar su buena aplicación.

3.2 Procedimientos y especificaciones comunes

Una de las principales causas de la ineficacia del sistema europeo actual de ATC es la diferencia existente entre las especificaciones técnicas y operativas empleadas por los distintos sistemas de ATC que existen en Europa. Estas diferencias han conducido a la coexistencia de equipos técnicos incompatibles entre sí y con distintos niveles de rendimiento. El resultado es una pérdida importante en la capacidad global de control y, probablemente, en los niveles de seguridad, que difieren de un sistema a otro.

El programa EATCHIP ha afrontado este problema y se ha solicitado a EUROCONTROL la elaboración de los procedimientos y especificaciones comunes necesarios, algunos de los cuales tendrán carácter obligatorio y se denominarán "normas EUROCONTROL"[1] .

El desarrollo de procedimientos y de especificaciones técnicas comunes es, de hecho, una condición *sine qua non* para dotar a Europa de un sistema unificado de gestión del tráfico aéreo. Además, el mercado único de los equipos y servicios de ATM no podrá nunca convertirse en una realidad sin la existencia de especificaciones técnicas comunes. El Parlamento y el Consejo han recordado en diversas ocasiones la importancia de tales procedimientos y especificaciones y han pedido a la Comisión que adopte todas las medidas posibles para facilitar las tareas de armonización técnica necesarias.

---

[1] Las "normas EUROCONTROL" son especificaciones técnicas de carácter obligatorio y no deben confundirse con las normas europeas. Estas últimas están elaboradas por los organismos europeos de normalización y son en un principio especificaciones técnicas de carácter voluntario que pueden, en determinados casos, convertirse en obligatorias para lo cual intervienen los mecanismos legislativos comunitarios.

Por ello, la Comunidad adoptó la Directiva 93/65/CEE, el 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. Mediante esta Directiva, las "normas EUROCONTROL" adquieren carácter obligatorio a nivel comunitario.

Pero el trabajo que exige la preparación de tal armonización y el desarrollo de procedimientos y requisitos comunes es una tarea pesada y costosa. Sólo para el año 1994, EUROCONTROL evalúa su coste en 68 millones de ecus y esta cifra deberá aumentarse en los próximos años si se pretende que la contribución necesaria a la realización del Programa de Convergencia e Implantación (CIP) se encuentre disponible a su debido tiempo. Deberán por ello reservarse recursos suplementarios para dar a este trabajo un nuevo impulso y permitir la participación de un mayor número de interesados.

Comentario: Existe una evidente necesidad de incrementar el apoyo financiero para la aplicación y aceleración del programa de normalización.

Tal apoyo financiero debe estar acompañado, sin embargo, de una serie de reformas de carácter organizativo o institucional capaces de mejorar la eficacia de esta medida.

Uno de los fallos principales del proceso actual reside en que el mecanismo de toma de decisiones exige la unanimidad. Deberán tomarse en consideración otros procedimientos más flexibles.

Otro fallo del mecanismo actual de toma de decisiones es que no asocia suficientemente a los países miembros de la CEAC que no son miembros de EUROCONTROL y que, por lo tanto, sólo están vinculados a EATCHIP por un compromiso de carácter voluntario. Conviene pues buscar fórmulas que permitan el compromiso efectivo de todos los Estados participantes en este programa.

Comentario: Parece comprobarse una ausencia de mecanismos eficaces de toma de decisión que asocien a todos los miembros de la CEAC.

Al tiempo que se reconoce el valor y la importancia de la contribución de los trabajos emprendidos en el marco de EATCHIP, también se admite generalmente que la elaboración de procedimientos y especificaciones técnicas no es tan rápida como debiera serlo. Aparte de los aspectos de toma de decisiones que obstaculizan el proceso, otras dificultades de carácter organizativo también lo retrasan de manera significativa.

La primera dificultad reside en el tiempo que discurre hasta que se determinan las especificaciones comunes necesarias, especialmente en el caso de las "normas EUROCONTROL". Los trabajos para la elaboración de estas normas y especificaciones técnicas comunes deben iniciarse con bastante antelación para que los organismos interesados dispongan de ellas cuando las necesiten. Esto es aplicable tanto a los resultados de los trabajos de investigación y de desarrollo como a la aplicación de las tecnologías convencionales.

En cuanto a los equipos que utilizan tecnología convencional, que constituyen la parte principal del actual programa de normalización de EUROCONTROL, es necesario crear una estructura que permita identificar cuanto antes las cuestiones técnicas que deban ser objeto de "normas EUROCONTROL".

Puesto que las nuevas tecnologías son de importancia primordial para el sistema del futuro, ya que sin ellas sería imposible aumentar adecuadamente la capacidad del mismo, es necesario reforzar el vínculo entre la investigación y el desarrollo y la elaboración de especificaciones comunes. Esto supone la existencia de procedimientos eficaces de toma de decisiones mediante los cuales puedan seleccionarse las tecnologías y conceptos que será necesario introducir. De esta forma podrían iniciarse los trabajos de normalización con tiempo suficiente para que las normas o especificaciones necesarias estén disponibles cuando los equipos salgan al mercado. Habida cuenta de la integración creciente entre los sistemas de tierra y de a bordo, cualquier revisión en este dominio deberá cubrir en lo sucesivo estos dos aspectos, dentro del contexto de un sistema global.

La segunda dificultad se sitúa en la falta de selectividad de los trabajos de normalización tal y como se desarrollan en la actualidad. El verdadero valor añadido de EATCHIP es su capacidad para elaborar requisitos operativos, las especificaciones funcionales y las especificaciones de interoperabilidad comunes que se necesitan para garantizar la armonización y la integración de los sistemas de ATC europeos. Por consiguiente, los pormenores que es necesario incluir en estas especificaciones no son muy numerosos, lo que deja lugar a que la industria elabore especificaciones complementarias para los equipos, dentro del marco del "nuevo enfoque" de la normalización. Esto requiere una colaboración más estrecha entre los diversos organismos implicados en la normalización de acuerdo con su respectiva esfera de competencia. Por ejemplo, en cuestiones relacionadas con sistemas de tratamiento de datos o de telecomunicación, en los que pueden reutilizarse o modificarse las normas existentes, podría resultar más eficaz delegar la mayor parte de los trabajos a los organismos europeos de normalización.

La tercera dificultad está vinculada a una insuficiente participación de la industria. Su participación en los trabajos de armonización previos a sus actividades normales permitiría que los demás participantes se beneficiasen de su experiencia para desarrollar así soluciones prácticas a menor coste. Los requisitos operativos tienen además una influencia significativa en el mercado, por lo que parece razonable que la industria tenga la oportunidad de expresar su opinión sobre tecnologías concretas con el fin de optimizar la relación entre costes y beneficios. Esto permitiría disponer más rápidamente de equipos adecuados y la industria europea estaría mejor situada para competir en el mercado mundial. Desde esta perspectiva, la industria europea debería organizarse para poder desempeñar su papel en el proceso de armonización técnica. La experiencia adquirida con EUROCAE (Organización Europea para el Equipamiento Electrónico de la Aviación Civil) sugiere que debería establecerse una organización de prenormalización que reúna a todas las industrias implicadas.

La última dificultad proviene del hecho de que no existen instrumentos para garantizar que las especificaciones comunes son respetadas. No tiene sentido otorgar carácter obligatorio a estas especificaciones si no existen mecanismos que permitan garantizar su

aplicación efectiva. Una forma eficaz de hacerlo podría ser mediante la certificación de los equipos y sistemas de ATC. Aunque la interoperabilidad de estos sistemas debe considerarse como la primera prioridad, también deben encontrarse en la lista de prioridades otras consideraciones, como el nivel de seguridad de los servicios prestados o sus características de funcionamiento.

Comentario: La utilización poco eficaz de los recursos disponibles parece apuntar a la necesidad de procedimientos y mecanismos de toma de decisión adecuados que permitan identificar las cuestiones susceptibles de normalización; asignar tareas entre los distintos participantes en función de sus conocimientos y experiencia; elaborar los mandatos de normalización correspondientes destinados a los organismos europeos de normalización especializados; y garantizar la aplicación eficaz de las normas y especificaciones de los equipos y sistemas de ATM mediante certificaciones o etiquetado, según sea el caso.

3.3 Frecuencias VHF

Las tareas de control del tráfico aéreo no pueden llevarse a cabo sin comunicaciones radiotelefónicas (RT) entre las aeronaves y los centros de control. En Europa, estas conexiones se efectúan utilizando bandas de frecuencia VHF ("Very High Frequency"), asignándose a cada controlador y a cada sector una frecuencia específica y, algunas veces, frecuencias adicionales de emergencia.

Si se aumenta la capacidad de control del tráfico aéreo haciendo uso de las técnicas actualmente disponibles (véase el Apéndice 1), habrá que incrementar el número de sectores, lo que supone a su vez la necesidad de disponer de un mayor número de frecuencias, puesto que una misma frecuencia sólo puede asignarse a dos sectores diferentes si están lo suficientemente distantes como para que no haya lugar a posibles confusiones ni a interferencias mutuas.

Habida cuenta de las características de los equipos utilizados, para la transmisión de un mensaje radiofónico es necesario disponer de una determinada banda de transmisión, de forma que el espectro de VHF asignado a la aviación por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) está dividido en un número limitado de frecuencias utilizables. (Esta banda de transmisión es actualmente de 25 kHz: la OACI está tratando de reducirla a 8,33 kHz, pero hasta finales de siglo no será posible que todas las aeronaves estén equipadas con los equipos necesarios).

Cualquier plan que pretenda conseguir una mejor utilización del espacio aéreo o alteración de su división sectorial implicará también que será necesario tomar medidas para reasignar las frecuencias. Sin embargo, los Estados a quienes la UIT ha asignado frecuencias tienden a considerar que son legalmente suyas y se resisten a cualquier intento de reasignación.

Para enfrentarse a este problema, EUROCONTROL estableció un Comité Consultivo, considerado neutral e independiente, que dictaminará sobre posibles reasignaciones. Pero, toda vez que, como su propio nombre indica, sus opiniones no son en modo alguno vinculantes, sería necesario conferirle una verdadera autoridad que otorgue a sus decisiones un carácter obligatorio.

Comentario: Existe una evidente ausencia de mecanismos efectivos de toma de decisiones, con la debida autoridad para imponer su cumplimiento, que permita garantizar un uso lo más eficaz posible de los escasos recursos disponibles, como es el caso de las frecuencias VHF.

3.4 Utilización del espacio aéreo

El aumento de la capacidad del sistema de control del tráfico aéreo implica un incremento del espacio aéreo que se puede utilizar por aeronaves no militares y la introducción de más aeronaves en un determinado volumen de dicho espacio. En los siguientes párrafos vamos a examinar cómo es posible conseguirlo con las técnicas de ATC utilizadas ahora y con las características de funcionamiento de los equipos disponibles (véanse los Apéndices 1 y 2).

3.4.1 Utilización del espacio aéreo militar

La forma más sencilla de poner a disposición de la aviación civil más espacio aéreo es retirar una parte del espacio reservado a las fuerzas armadas y convertirlo en espacio no militar o mixto civil/militar - partiendo de la base de que los usuarios militares del espacio aéreo podrán de todos modos efectuar sus misiones en condiciones aceptables.

Desde esta perspectiva, EUROCONTROL, dentro del marco de EATCHIP, ha desarrollado el concepto del "uso flexible del espacio aéreo" (FUA, "flexible use of airspace"), que ha sido adoptado por los Ministros de la CEAC durante su reunión de Copenhague en junio de 1994.

La idea consiste en que se permitiría a las aeronaves civiles utilizar parte del espacio aéreo hasta ahora reservado a las fuerzas armadas, siempre que tal uso fuese objeto de una planificación conjunta, teniendo en cuenta tanto las necesidades civiles como las militares. Como en el caso de la gestión de las corrientes de tráfico (véase el documento COM (95) 318 final) esto se haría en tres etapas: (i) una planificación estratégica, con objeto de garantizar que las necesidades de la aviación civil serían tenidas en cuenta, en la medida de lo posible, cuando se proceda a la programación de las actividades militares y que los usuarios estarían informados con la suficiente antelación de las rutas adicionales disponibles y de sus condiciones de utilización; (ii) una fase pretáctica mediante la cual estas disponibilidades y condiciones se confirmarán o modificarán con un preaviso de 24 horas; y (iii) una fase táctica para el mismo día en que se efectúa la operación, cuyo objeto es mantener la compatibilidad entre las dos actividades y adoptar todas las medidas adecuadas para garantizar una flexibilidad suficiente y satisfacer las necesidades civiles y militares.

Este concepto se está aplicando a nivel nacional, lo que significa que, en caso de imposibilidad de satisfacer en buenas condiciones las necesidades de cada uno, el arbitraje se hace en cada Estado, independientemente de las dificultades que ello pueda crear para sus vecinos.

Cabe preguntarse si no sería más eficaz y equitativo prever una gestión colectiva del espacio aéreo europeo, teniendo en cuenta las necesidades de todos sus usuarios, civiles o militares, comerciales o de recreo, del mismo modo que ha sido posible centralizar la gestión de las corrientes de tráfico aéreo.

Esto podría hacerse sin que se afecte la soberanía de cada Estado en materia de seguridad nacional. En efecto, conviene no confundir las necesidades de espacio aéreo de las fuerzas armadas con los requisitos de la defensa nacional: en el primer caso lo que se necesita es un sistema que proporcione acceso suficiente del espacio aéreo a las fuerzas armadas para permitirles efectuar sus misiones de entrenamiento o combate sobre la base de prioridades preestablecidas, mientras que en el segundo caso basta con garantizar que cada país dispone de toda la información necesaria para oponerse a cualquier violación de su espacio aéreo, y que mantiene su derecho a recuperar su total soberanía, siempre que fuese necesario en situaciones de crisis grave o de conflicto.

Comentario: El hecho de que la repartición del espacio aéreo entre la aviación civil y la militar se realiza efectivamente a nivel nacional en vez de a escala internacional, revela la ausencia de una visión global de las necesidades de espacio aéreo en Europa. Sería más satisfactorio y más eficaz administrar colectivamente el uso civil y militar del espacio aéreo europeo (tomando como modelo la gestión de las corrientes de tráfico aéreo), basándose en compromisos legales que puedan garantizar un acceso equitativo al espacio aéreo para las necesidades militares y la salvaguardia de los requisitos de la defensa nacional de cada país.

3.4.2 Reorganización de las rutas y sectores.

La red de rutas y la división sectorial del espacio aéreo controlado forman parte de los puntos débiles reconocidos del sistema de control del tráfico aéreo en Europa, especialmente si se compara con la situación en los Estados Unidos. Parece que, a pesar de todos los esfuerzos de planificación desarrollados por EUROCONTROL y por la OACI, las fronteras nacionales y los condicionantes geopolíticos y geoeconómicos han influido demasiado en la organización del control del tráfico aéreo, lo que no ha permitido un máximo aprovechamiento de la red de rutas y el reparto del espacio aéreo en zonas de control.

Los expertos piden que se revisen en profundidad estos dos aspectos, puesto que si el sistema de control funcionase con eficacia óptima, la capacidad en determinadas zonas especialmente congestionadas del espacio aéreo europeo podría aumentar entre un 20 y un 40%.

Pero para que esto sea posible es necesario efectuar previamente estudios importantes y simulaciones largas y costosas, por lo cual es necesario proporcionar financiación adicional a los equipos que trabajan sobre este problema. Este tipo de proyecto puede inscribirse con toda lógica dentro del desarrollo de las redes de transporte transeuropeas y podría recibir importantes ayudas financieras de los fondos comunitarios.

La búsqueda de soluciones adecuadas requerirá sin ninguna duda arbitrar entre intereses divergentes. Por lo tanto, deberán establecerse acuerdos institucionales que permitan no sólo garantizar una visión global del proceso de optimización sino también establecer a su debido tiempo los arbitrajes necesarios y adoptar decisiones vinculantes.

Comentario: Una reestructuración profunda del espacio aéreo europeo, basada en la eficacia operativa independientemente de las fronteras nacionales, exige un incremento de los medios y fondos disponibles, una evaluación objetiva de las soluciones elegidas y la existencia de una estructura eficaz de toma de decisiones.

3.4.3 Separación vertical

Por encima del nivel de vuelo 290, las separaciones verticales son de 2 000 pies, aunque los altímetros modernos y la instauración de procedimientos adecuados permitirían reducir esta separación a 1 000 pies, como ocurre en el espacio aéreo inferior.

Los expertos evalúan el aumento de capacidad que resultaría de esta aproximación de los niveles de vuelo entre un 10 y un 40%, según las regiones y la complejidad del espacio aéreo en cuestión.

Sin embargo, antes de que tal decisión pueda aplicarse, será necesario tomar una serie de medidas: las aeronaves deben estar debidamente equipadas y los procedimientos operativos deben modificarse. Además, para que esta medida tenga un efecto máximo, será necesario proceder a una nueva y más adecuada distribución del espacio aéreo en zonas -una distribución que sea más compatible con la carga de trabajo de los controladores - y probablemente habrá que aumentar el número de controladores.

En la actualidad, la opinión de la comunidad aeronáutica sobre la conveniencia de tal cambio se encuentra dividida. Los usuarios desean que se lleve a cabo lo más pronto posible pues los primeros análisis de costes y beneficios indican que esta medida conllevaría una mejora considerable del servicio, y han persuadido a la CEAC de que fije el año 2001 como fecha límite para su aplicación. Por su parte, los pilotos de líneas y los controladores aéreos mantienen que las pruebas y los ejercicios de validación realizados hasta ahora son insuficientes para que se tome una decisión en la materia. Subrayan que tal decisión debe adoptarse al mismo tiempo en toda Europa y debe tener debidamente en cuenta sus efectos sobre el elemento humano.

Comentario: Este ejemplo ilustra de nuevo la ausencia de ayudas adecuadas y mecanismos eficaces para la toma de decisiones.

3.4.4 Vuelo libre

Otra manera de aumentar la capacidad consistiría en utilizar todo el espacio disponible en vez de concentrar el tráfico en rutas preestablecidas. Esto proporcionaría a los usuarios una extremada flexibilidad. Por ello la administración norteamericana se ha propuesto como objetivo conseguir que el vuelo libre sea posible.

Sin embargo, las técnicas de ATC utilizadas ahora (véase el Apéndice 1) exigen que las aeronaves respeten rutas predeterminadas para que los controladores puedan saber dónde está su tráfico. De ahí que el vuelo libre parezca un objetivo especialmente ambicioso en esta fase, y difícil de alcanzar a corto plazo. Como parecen indicar los trabajos efectuados en Estados Unidos, esta evolución significaría probablemente que parte de la responsabilidades pasaría del controlador al piloto, el cual sería el responsable de decidir cuáles serían las maniobras más sencillas que podría realizar para evitar colisiones. También exige una reflexión más profunda en materia de desarrollo de técnicas de gestión de las corrientes de tráfico y su integración con el control del tráfico aéreo. Por todo ello es probable que pase aún bastante tiempo antes de que el vuelo libre llegue a ser posible, y, si se trata de un vuelo realmente "libre", puede incluso que éste no sea viable en el núcleo principal de Europa.

Sin embargo, a corto plazo, no hay nada que impida establecer rutas adicionales para ofrecer a los usuarios itinerarios más directos y "diluir" el tráfico, es decir, situar más aviones en un mismo volumen del espacio aéreo. Paradójicamente, aunque el hecho de canalizar el tráfico en rutas aéreas facilita en algunos aspectos el trabajo del controlador, esto mismo contribuye igualmente a que su trabajo sea más complejo, especialmente donde estas rutas se cruzan.

Si se pretende aumentar el número de rutas, será necesario que sean independientes de las ayudas a la navegación en tierra (navaids). Otra alternativa sería aceptar separaciones laterales entre aviones más reducidas que las actuales.

A pesar de que los equipos modernos de navegación que utilizan las ayudas convencionales "navaids" en tierra permiten al piloto seguir cualquier ruta que escoja entre puntos de notificación no balizados, todavía no permiten la reducción de las separaciones laterales. La precisión de navegación requerida (2 km) para lograr este objetivo sólo será posible si existe una red más densa de estaciones de equipos radiotelemétricos (DME) o si los sistemas de navegación por satélite llegaran a utilizarse como ayuda principal de navegación.

Estas consideraciones dieron lugar al desarrollo del concepto de navegación zonal (RNAV), más realista a corto plazo que el objetivo del vuelo libre, y especialmente interesante para las zonas terminales donde la dispersión del tráfico por la multiplicación de los circuitos de aproximación y salida serviría para compensar la concentración de tráfico resultante de la convergencia de llegadas y salidas.

Se ha decidido ya que la primera fase para la aplicación de este concepto - navegación local básica (BRNAV, "Basic Area Navigation") que permite la creación de nuevas rutas,

se iniciará el 1 de enero de 1998. Pero sólo en la segunda fase - navegación local de precisión (PRNAV, "Precision Area Navigation") - prevista para el año 2005, tendrán lugar mejoras más significativas, reduciéndose las separaciones laterales entre las rutas o entre las vías de aproximación y salida. Su puesta en marcha depende en gran parte de la fabricación y certificación de sistemas de navegación más precisos como el GNSS (sistema mundial de navegación por satélite).

Comentario: También aquí es necesario aumentar los recursos financieros para acelerar los trabajos de normalización en el sector de la navegación local de precisión (PRNAV) y para fabricar un componente europeo del futuro GNSS, que podrá ser utilizado como ayuda esencial a la navegación.

3.5 Desarrollo de las infraestructuras básicas

El desarrollo de las capacidades de ATC exige inversiones importantes dentro del marco de los CIP nacionales. Según las cifras proporcionadas en la cuarta reunión ministerial de la CEAC, en junio de 1994, los Estados miembros del CEAC gastaron cada año una media de 1 200 millones de ecus, desde 1990, para mejorar sus infraestructuras de ATM y está ampliamente reconocido que la misma cantidad deberá invertirse cada año, al menos hasta 1998, para lograr los objetivos de la estrategia seguida actualmente por la CEAC.

Aunque no hay duda de que la responsabilidad de realizar las inversiones necesarias incumbe a los países miembros de la CEAC y, en particular, a sus proveedores de servicios de ATC, también es cierto que existen diversos fondos comunitarios que pueden realizar una contribución en este sentido, y ya se han recibido varias solicitudes de este tipo de ayuda por parte de los Estados miembros y de los Estados asociados.

Para que estos fondos se empleen con la mayor eficacia posible, se ha estimado necesario definir una estrategia de prioridades de inversión a nivel europeo en los cinco años próximos, para asegurarse de que estarán destinados al apoyo de aquellos proyectos que puedan proporcionar los mejores resultados en términos de aumento de la capacidad y de la seguridad.

La Comisión y EUROCONTROL, por consiguiente, promovieron un estudio con objeto de definir los cambios técnicos más prometedores. Las conclusiones de dicho estudio señalaban que deberá concederse prioridad a los proyectos que aporten mejoras en las siguientes áreas :

- continuidad y calidad del control en Europa,
- cobertura y calidad del sistema de comunicaciones,
- interoperabilidad de los sistemas de ATC y automatización de la coordinación operativa.

Por otro lado, será necesario tomar medidas para la creación de un componente europeo para el sistema global de navegación por satélite que, en 1994, la Comunidad había decidido fuese una de sus prioridades[2] .

El Apéndice 3 contiene una descripción técnica detallada de las líneas directrices de estos proyectos.

En 1995, la Comisión organizó varias reuniones con los expertos de los Estados miembros con el fin de validar y precisar esta estrategia. También invitó a los representantes de la industria a estar presentes en estas reuniones para estimular las iniciativas de asociación entre el sector público y el privado, como lo había solicitado el Consejo Europeo.

En esta fase, sin embargo, los proyectos son todavía demasiado "nacionales" y no ha sido posible estimular la cooperación internacional para el desarrollo de proyectos de implantación. Además, la falta de una visión global hace aún más difícil apreciar las ventajas comunes que se pueden derivar de la implantación de los diversos proyectos nacionales, o la necesidad del apoyo económico solicitado. No es posible actualmente evaluar si la financiación solicitada es realmente necesaria para aumentar la capacidad en zonas en las que el proveedor local de los servicios de ATC no tuviera los recursos que le permitan alcanzar los objetivos convenidos de común acuerdo.

Aunque la situación es más satisfactoria en lo referente a estudios de viabilidad y proyectos de demostración a gran escala, debido en particular a los trabajos realizados por EUROCONTROL en el marco de su programa STAR, existe el riesgo de que surja el mismo tipo de dificultades mencionado anteriormente cuando se llegue a la fase de implantación.

Esta situación confirma ampliamente las afirmaciones contenidas en el punto 3.1 anterior sobre la necesidad, no sólo de definir objetivos comunes más vinculantes, sino también de disponer de instrumentos financieros que incentiven su consecución.

Al parecer, tampoco se manifiesta una cooperación espontánea en lo que se refiere a la implantación de infraestructuras. Puesto que no es posible imponer la ejecución de acciones conjuntas, sería conveniente fomentarlas mediante instrumentos financieros, siempre que la acción conjunta resulte más rentable para la colectividad en general.

Comentario: Aunque se reconoce que la provisión de infraestructuras incumbe principalmente a cada país individualmente, es necesario reforzar la coherencia y la cooperación entre ellos. En este terreno hay una ausencia de estructuras de toma de decisiones y de instrumentos financieros que puedan hacen pensar en una verdadera política de inversiones y sirvan de estímulo a la realización de acciones conjuntas.

---

[2] COM (94) 238 final, de 14.6.1994

3.6 Recursos humanos

Los Ministros de la CEAC, durante su reunión de marzo de 1992 en Londres, pidieron la elaboración de un informe sobre las necesidades de personal para llevar a cabo las fases restantes de su estrategia en curso. Este trabajo es de importancia vital si se pretenden alcanzar objetivos comunes y lograr la coherencia entre los distintos sistemas. La escasez de personal cualificado en un sector no debe comprometer la eficiencia de otros sectores, poniendo así en peligro la eficacia de todo el sistema.

3.6.1 Planificación del personal

En respuesta a la solicitud de los Ministros, EUROCONTROL creó a un grupo de trabajo con el fin de estudiar los temas de personal, con el mandato de examinar la disponibilidad, repartición y motivación de los controladores aéreos. Este grupo presentó su primer informe en julio de 1993, según el cual habrá una escasez de controladores en la zona de la CEAC hasta 1997 como mínimo, lo que evidentemente tendrá una repercusión directa sobre la oferta de capacidad.

A la vista de estas conclusiones, el Comité de Dirección del programa EATCHIP estableció un Equipo de Recursos Humanos, el cual, en su primera reunión de marzo de 1992, preparó un programa destinado a promover trabajos en el sector de los recursos humanos. El Programa de Recursos Humanos de EATCHIP comprende la armonización de las iniciativas nacionales con el fin de garantizar que, en toda la zona de la CEAC, hay un número suficiente de personal motivado y con un alto nivel de formación. Pero, si bien este enfoque cooperativo y coordinado parece conveniente para superar la escasez de personal operativo cualificado, la falta de transparencia y disponibilidad de cifras exactas y actualizadas sigue siendo un obstáculo importante para el avance en este sector. El éxito de la planificación del personal depende de la disponibilidad de análisis precisos de los recursos actuales y de las necesidades previstas y, a tal fin, los miembros de la CEAC deberían trabajar en estrecha colaboración para proporcionar la información necesaria.

Comentario: Sería también conveniente establecer procedimientos adecuados para garantizar la adopción y aplicación de objetivos comunes en el área de los recursos humanos. Para conseguirlo faltan ayudas y mecanismos eficaces de toma de decisión.

3.6.2 Formación

Conseguir en Europa un sistema de ATM sin fisuras exige que los sistemas existentes coincidan más estrechamente, lo cual tendrá implicaciones significativas para la contratación, formación, organización y administración de los recursos humanos. Un estudio realizado por encargo de la Comisión en 1992 sobre los niveles de formación en las escuelas de ATC en los Estados de la CEE[3] subraya las principales diferencias que

[3] Study of standards in the ATC schools of EEC States. Dr. R. Baldwin - 31.12.1992.

existen actualmente entre los procedimientos de contratación y de formación en los Estados miembros. Las conclusiones de este estudio son las siguientes :

- los Estados tienen muy distintas modalidades de programas de formación de diversa duración. Entre los programas de formación existen cursos oficiales impartidos en centros de formación: estos también difieren ampliamente en cuanto a los cursos específicos impartidos, su secuencia y cómo se combinan para responder a las necesidades locales;

- una gran parte del personal docente de ATC carece de experiencia operativa reciente, lo que rebaja el nivel de la enseñanza;

- existe una gran diversidad en el nivel de los requisitos de admisión a esta enseñanzas (edad post-escolar / estudios universitarios);

- pocos son los centros de formación inspeccionados por organismos externos.

Es importante, por lo tanto, armonizar los procedimientos de admisión y formación para mantener y reforzar la calidad de los servicios y el nivel de seguridad. La mejor manera de lograr estos objetivos sería probablemente mediante normas relativas a un núcleo común de formación y a un sistema de atribución de licencias al personal. El recurso a este último no sólo garantizaría un alto nivel de seguridad sino que también proporcionaría un personal móvil altamente cualificado.

La introducción de tales disposiciones exigirá también la inspección y control periódicos por parte de un organismo externo independiente con el fin de garantizar el respeto de las normas.

Comentario: Se comprueba una ausencia de ayudas y estructuras eficaces para la toma de decisiones que permitan analizar la posibilidad de instaurar sistemas de contratación y concesión de licencias para los controladores del tráfico aéreo y establecer procedimientos para la armonización de los programas de formación y certificación de los establecimientos de formación.

3.7 Desarrollo de nuevos conceptos y utilización de tecnologías más eficaces

Las previsiones de aumento del tráfico en los próximos quince años ponen de manifiesto que la solución a largo plazo de los problemas actuales de ATM exige un enorme crecimiento de la capacidad de ATC. Por ello, las actividades de IDT deberán estar orientadas a permitir la puesta en servicio, a partir de 2005, de un sistema de gestión del tráfico aéreo capaz de responder a la demanda prevista hasta bien entrado el siglo próximo. Este sistema se basaría en gran parte en el desarrollo tecnológico para la prestación de las funciones de comunicación, navegación y vigilancia con la precisión, la fiabilidad, la disponibilidad y la integridad necesarias, además de en un considerable nivel de automatización de las funciones de control del tráfico aéreo que permita a los controladores atender el volumen de tráfico previsto en condiciones de seguridad. Dicho

sistema debería proporcionar un enfoque integrado a la gestión del tráfico aéreo, incluso en los aeropuertos, desde la planificación (estratégica y táctica) previa a la salida, pasando por todas las fases de control en vuelo y en tierra, hasta el desembarque de los pasajeros en su destino final.

El Apéndice 4 contiene una descripción del punto de vista de la Comisión sobre el establecimiento de la futura gestión europea del tráfico aéreo.

Una primera iniciativa limitada de la Comisión en este sector (8 millones de ecus) se llevó a cabo dentro del Programa Especifico de Investigación y de Desarrollo Tecnológico en el ámbito de los Transportes (Euret) del Segundo Programa Marco (1987-91) incluyendo actividades referentes a supuestos de situaciones de ATM, redes de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN, "Aeronautical Telecommunication Networks") y puestos de trabajo de los controladores. En el Cuarto Programa Marco (1994-98), y a través de sus actividades preparatorias (APAS 94), se han asignado recursos considerablemente más importantes (alrededor de 110 millones de ecus) a la gestión del tráfico aéreo en los programas "tecnologías del transporte, industriales y de materiales" y "telemática", lo que corresponde a un planteamiento global para el desarrollo del sistema futuro, que continuará con el Quinto Programa Marco. Las actividades de los programas individuales en materia de ATM y de aeropuertos se han llevado a cabo en el marco de ECARDA[4] ("European Coherent Approach for R&D in Air Traffic Management", "Un Enfoque Europeo Coherente para la IDT sobre Gestión del Tráfico Aéreo") que a su vez está pensado para integrarse a las actividades de EUROCONTROL, de la Agencia Espacial Europea (AEE) y de los Estados miembros.

Por su parte, EUROCONTROL administra grandes programas de ensayo y validación de nuevos conceptos e instrumentos, los programas STAR[5] y PHARE[6], cuyo presupuesto asciende a una media de 60 millones de ecus al año. Habida cuenta de que se financian mediante los cánones abonados por los usuarios en concepto de ATC y dado que los usuarios son reacios a pagar por actividades de investigación a largo plazo, estos programas se orientan principalmente hacia la investigación aplicada a corto y medio plazo. Los trabajos se efectúan principalmente en el Centro Experimental de EUROCONTROL.

Por último, varios países europeos desarrollan sus propias actividades de IDT, pero, a pesar de las tentativas que se hicieron en el marco de ECARDA, se sabe poco sobre su contenido exacto y su coste. La difusión de los resultados de estas actividades también parece ser muy escasa.

---

4 SEC (94) 1475 de 13.9.1994.

5 STAR : Studies, Test and Applied Research (Estudios, Pruebas e Investigación Aplicada)

6 PHARE : Programme for Harmonised ATM Research in EUROCONTROL (Programa para la investigación armonizada de ATM en EUROCONTROL

Todos estos trabajos en curso podrían reforzarse mediante un proceso continuo de coordinación que implicara a todas las partes interesadas y permitiera orientar, planificar y controlar las actividades de IDT. Esto ha sido ampliamente reconocido en varios estudios financiados por la Comisión o EUROCONTROL (PRAISE)[7] con el fin de examinar cómo administrar eficazmente las actividades de IDT en Europa y cómo facilitar la transición de la fase de investigación a la fase de aplicación.

Esto debería traducirse en propuestas de nuevas actividades de IDT y en la selección de los componentes y tecnologías idóneos para su puesta en servicio, empezando por el procedimiento de su validación mediante demostraciones y continuando con su desarrollo a través de la normalización, hasta llegar a su aplicación como proyectos de infraestructura.

La propuesta de áreas en las que se necesitan más trabajos de IDT debería facilitar la elaboración de los programas de trabajo para todas las actividades de IDT, financiados con fondos procedentes de la Comunidad, de los países europeos o de cualquier organismo especializado presente o futuro.

Cuando se considere que un componente o una técnica han alcanzado un grado de madurez suficiente para iniciar su aplicación, deberán tomarse nuevas iniciativas para garantizar que las actividades previas de IDT tengan como resultado proyectos de seguimiento (véanse el punto 3.5 y el Apéndice 3). Las condiciones operativas y preoperativas que se simularon en las actividades de IDT deben ser experimentadas a escala real.

Las actividades de IDT pueden conseguir un nivel de desarrollo técnico que exija la elaboración de normas antes de que se pueda pasar a la fase de puesta en servicio de los componentes o técnicas en cuestión. Todo el proceso de normalización proviene, en la mayoría de los casos, de proyectos de especificaciones que son el resultado de actividades de IDT. Este es el tercer dominio en el que la coordinación debería proporcionar un panorama de conjunto de las actividades de IDT que pueden proporcionar proyectos de normas susceptibles de ser propuestas como contribución a los procesos de normalización a escala europea y mundial.

Incluso en estas condiciones, para poder beneficiarse de esta visión conjunta a su debido tiempo, las actividades de investigación y desarrollo tecnológico deberán incrementarse y enfocarse debidamente, de forma que se utilicen lo más eficazmente posible los escasos recursos financieros y humanos. Esto implica el desarrollo de una auténtica política de investigación y la instauración de estructuras adecuadas para poder seleccionar las opciones más prometedoras, coordinar las actividades de los distintos participantes y asesorar oportunamente en materia de normalización y aplicación, de modo que las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías puedan aprovecharse en el momento más conveniente.

---

7 PRAISE : Preparation of a RTD programme in support of EATMS (Preparación de un programa de IDT para apoyo del EATMS)

Comentario: *Aunque se reconoce que la decisión final en materia de actividades de IDT incumbe a cada uno de los países individualmente, a la Comunidad Europea, o a cualquier organismo especializado que las esté llevando a cabo, es necesario reforzar la coherencia y la cooperación entre ellos.*

4. Control de los costes

Si bien es cierto que el aumento de la capacidad de control del tráfico aéreo en Europa producirá mejoras en el servicio prestado y, gracias a la disminución de los retrasos, un ahorro de costes que beneficiará al público en general, también es cierto que hay que pagar un precio que empieza a ser motivo de preocupación para los usuarios del espacio aéreo que, al menos en Europa, son los que, mediante el pago de cánones o tasas, abonan la totalidad de la factura correspondiente a los servicios prestados.

Teniendo en cuenta la importancia creciente del transporte aéreo en las economías modernas, es esencial que se haga todo lo posible para reducir estos costes al mínimo, contribuyendo así a la mejora de la competitividad de los Estados europeos.

Esto supone no sólo un examen de la estructura actual de los costes y de la forma de reducirlos, sino también un análisis de las posibilidades de adoptar un enfoque más racional en la selección de las opciones tecnológicas e inversiones mediante el desarrollo de instrumentos de análisis de costes y beneficios adaptados al sector de la gestión del tráfico aéreo.

Bajo este punto de vista se examinarán a continuación las distintas áreas de actuación que podrían influir favorablemente en la evolución de los costes finales del usuario.

4.1 La red de rutas

Debido a las técnicas de control que se han utilizado hasta la fecha (véase el Apéndice 1), las aeronaves están obligadas a seguir las rutas predeterminadas que constituyen la red global de rutas aéreas .

Una serie de condicionantes objetivos o subjetivos (localización de las ayudas a la navegación "navaids", interconexión de las trayectorias de llegada y salida, simplificación de las tareas de control, rodeo de las zonas militares, trazado de las fronteras, etc.) han dado lugar a una situación en la que los expertos consideran que las aeronaves recorren por término medio una distancia superior en un 10% a la que correspondería a las rutas más directas. Esto lleva consigo costes adicionales considerables, evaluados en 1 500 millones de ecus anuales para el conjunto de Europa.

Por el contrario, las restricciones impuestas por el ATC en los perfiles de vuelo, que obligan a las aeronaves a respetar niveles que no se corresponden con el perfil óptimo, tienen escasa incidencia sobre los costes.

Habida cuenta de los compromisos que serían necesarios para reducir los trayectos recorridos y de los condicionantes objetivos citados anteriormente y, en particular, de la necesidad de elevar al máximo la capacidad total del espacio aéreo, los expertos consideran que se podrían reducir en un 4% las distancias recorridas en Europa, lo que permitiría ahorrar 600 millones de ecus al año (estudio INSTAR).

Esta es otra razón más para revisar la red de rutas e introducir el concepto de navegación local de precisión (PRNAV) cuanto antes.

Tal revisión puede sin embargo tener consecuencias significativas sobre la orientación de los flujos de tráfico y, por ello, repercusiones, que no deben ignorarse, sobre los ingresos de los proveedores de los servicios de ATC. Por eso, cualquier decisión en la materia requerirá arbitrajes difíciles entre un gran número de intereses contrapuestos.

Comentario: *La reestructuración global del espacio aéreo europeo partiendo del criterio de la mejora de la relación coste/eficacia, haciendo caso omiso de las fronteras estatales, requiere medios y recursos adicionales, una evaluación objetiva de las soluciones adoptadas y una estructura decisoria eficaz.*

4.2 Costes de producción del servicio

Hasta hace poco, los servicios de navegación aérea los suministraban las administraciones nacionales u organismos oficiales comparables, en concepto de servicio público cuya primera prioridad era satisfacer los objetivos de seguridad. Esto no siempre se ha traducido en un control óptimo de los costes, especialmente si se considera que, incluso cuando el servicio se factura a los usuarios, el canon se calcula de tal modo que cubra la totalidad de los gastos, cualquiera que sea su importe.

La evolución de la mentalidad y la presión de los usuarios están haciendo que empiece a cuestionarse esta situación y sería conveniente examinar si existen formas de apoyar y fomentar esta nueva tendencia. Según las evaluaciones realizadas para el estudio INSTAR, un mejor control de los costes de la prestación de los servicios de control permitiría ahorrar del orden de 600 millones de ecus anuales en Europa, es decir, entre un 20 y un 25% de los costes totales.

4.2.1 Costes de explotación

En la medida en que el 80% de los costes son costes de explotación (58% por gastos de personal y 22% por diversos gastos de funcionamiento), las mejoras más significativas deben buscarse en términos de la gestión día a día.

A este respecto, hay quienes critican el número de centros de control que existen en Europa y preconizan su reagrupación en un menor número de grandes centros para beneficiarse de las economías de escala. Otros, por el contrario, argumentan que la reducción del tamaño de los centros contribuiría a mejorar la calidad de las relaciones humanas y las condiciones de trabajo, aumentándose así la productividad, lo que

compensaría las economías de escala derivadas de tener un número menor de centros más grandes.

En cualquier caso, las comparaciones entre centros realizadas hasta ahora no demuestran ningún vínculo entre los costes y la dimensión de los centros.

Parece, pues, preferible confiar en la capacidad de los directivos y los gestores para conseguir la mejor rentabilidad posible, teniendo en cuenta su entorno político, social e histórico. Como se menciona en el estudio INSTAR, sería necesario en primer lugar reducir los costes del personal de apoyo y los diversos gastos de funcionamiento, así como los costes vinculados a la productividad de los controladores.

Comentario: La situación actual se caracteriza por un control inadecuado de los costes y por la necesidad de establecer un marco institucional adecuado que estimule a los proveedores de los servicios de ATC a mejorar su rendimiento y gestión.

4.2.2 Inversiones

En la medida en que representan un 20% de los costes totales, las inversiones constituyen también un sector que merece un examen más profundo, tanto más si se considera que más de la tercera parte corresponde al pago de intereses de préstamos.

Los contratos públicos de adjudicación de suministros y servicios para el funcionamiento de los servicios de navegación aérea entran dentro del ámbito de las Directivas comunitarias 93/36/CEE y 93/50/CEE, respectivamente, cuando es el Estado la entidad adjudicadora, o de la Directiva 93/38/CEE, cuando se trata de un organismo que goza de derechos exclusivos o especiales. En todos los casos, las especificaciones técnicas aplicables a los contratos deben conformarse a las establecidas en la Directiva 93/65/CEE.

En términos generales se puede decir que ya existe en Europa un marco jurídico que garantiza la transparencia y el funcionamiento normal de la competencia en la adjudicación contratos. Sin embargo, hay indicios de una fragmentación *de facto* de determinados mercados, que, al parecer, podría ser debida a la insuficiencia de los esfuerzos de normalización en el sector.

Comentario: La falta evidente de normalización en este sector impide el desarrollo de un mercado libre de equipos y servicios de ATM.

Aunque los inversores del sector no encuentran grandes dificultades para conseguir financiación, dadas las garantías que pueden ofrecer y los métodos de recuperación de costes, dicha financiación es sin embargo cara.

De hecho, la carga de intereses que se añade a los costes es especialmente elevada, lo que parece indicar un recurso excesivo a los préstamos para la financiación de infraestructuras y, por consiguiente, una insuficiencia de fondos propios y del recurso a la autofinanciación.

Deberán por ello fomentarse las fórmulas de asociación entre el sector público y el sector privado, con el fin de crear un entorno financiero más razonable para la prestación de los servicios de navegación aérea.

4.2.3. Cooperación/competencia

Hasta ahora, la posición adoptada ha sido que la prestación de los servicios de navegación aérea constituye un monopolio natural en la medida en que, en primer lugar, los métodos empleados hacen imposible que el mismo espacio aéreo esté vigilado por dos controladores diferentes y, en segundo lugar, porque los servicios correspondientes de comunicación, navegación y vigilancia también los prestan, en su mayor parte, los mismos proveedores de los servicios de control.

Desde esta perspectiva, la búsqueda de un rendimiento económico óptimo deberá basarse primeramente en el desarrollo de la cooperación internacional para poder aprovechar toda posible economía de escala: utilización conjunta de equipos (especialmente en materia de comunicaciones, navegación y vigilancia); adjudicación de contratos agrupados para la provisión de suministros y servicios; establecimiento de centros comunes de control, etc.. A este fin, la aparición de iniciativas como CEATS ("Central European Air Traffic System", Sistema de Tráfico Aéreo Centroeuropeo) - la iniciativa escandinava - y de numerosos acuerdos de cooperación bilaterales o multilaterales, es especialmente oportuna y debe fomentarse.

A largo plazo, sin embargo, la búsqueda del rendimiento económico deberá también centrarse en la posibilidad de crear un entorno más competitivo que incitase aún más a reducir los costes.

El desarrollo de tecnologías modernas de comunicación y de navegación, en particular mediante el uso de satélites, permite en efecto anticipar la aparición de cierto grado de competencia en el suministro de los servicios de comunicación, navegación y vigilancia.

Las redes de comunicación privadas, que ya permiten a los pasajeros a bordo de un avión conectar con personas en tierra, podrían constituir una alternativa al servicio móvil aeronáutico, siempre que puedan satisfacer los criterios de seguridad, fiabilidad, disponibilidad y eficacia requeridos por la ATM. Estas mismas redes, conectadas a medios de navegación suficientemente precisos, podrían ofrecer también una alternativa a la vigilancia por radar (ADS[8]).

En cuanto a los medios de navegación, tanto los sistemas de inercia actuales como las técnicas de navegación por satélite que estarán disponibles en un futuro próximo, podrán también proporcionar alternativas competitivas a las redes de ayuda a la navegación aérea que son propiedad de los proveedores de los servicios de control, si pueden conseguir la certificación de instrumentos de navegación independientes.

---

8 Automated Dependant Surveillance (Vigilancia dependiente automática)

La transformación de estas alternativas técnicas en servicios competitivos supone, además de una viabilidad económica suficiente, una apertura del mercado, por cuanto será necesario elaborar un conjunto de normas y procedimientos de certificación neutros que permitan a los potenciales nuevos proveedores de los servicios establecer y comercializar servicios alternativos.

Comentario: La separación de las funciones de reglamentación y certificación de las funciones operativas contribuiría en gran medida a facilitar la entrada en el mercado a nuevos proveedores de servicios.

En cuanto a los propios servicios de ATC, así como cualquier otro servicio que debiera continuar prestándose en régimen de monopolio, parece legítimo aplicarles las normas generalmente utilizadas para controlar los monopolios y evitar los abusos de posición dominante. Con arreglo al Tratado, corresponde a los Estados desempeñar, bajo control comunitario, este papel de reglamentación económica dentro del marco de sus prácticas habituales y de su política relativa al la prestación de servicios de interés público. Esto podría inducir a algunos de ellos a optar por fórmulas de concesión a plazo fijo, fomentando así otra forma de competencia entre los distintos proveedores de servicios, ya sean públicos o privados, como ya ocurre con la prestación de servicios de control en algunos aeropuertos del Reino Unido.

4.3 Desarrollo de métodos de análisis económico

Como se ha visto anteriormente, el aumento de la capacidad y la reducción de deficiencias de funcionamiento tienen un precio, y no puede garantizarse por adelantado la viabilidad económica de determinadas opciones técnicas.

Como parece ocurrir en el caso de la mayoría de las decisiones de inversión y planificación de equipos en el sector de la ATM, el CIP se basa en criterios puramente operativos. Se conoce poco sobre sus costes de aplicación y no se han cuantificado las mejoras que se pueden esperar.

Se corre el riesgo de que estas insuficiencias tengan consecuencias bastante graves a la hora de elegir nuevos conceptos o decidir la puesta en marcha de nuevas tecnologías.

Esto ha llevado a la comunidad aeronáutica, presionada por los usuarios, a considerar la introducción de indicadores económicos y de instrumentos de análisis de costes y beneficios destinados a racionalizar la elección de opciones.

Se trata de un ejercicio difícil cuya complejidad depende de la escala geográfica a que se lleve a cabo, así como de las características técnicas de los proyectos en cuestión. Estos mismos factores afectan igualmente a la validez del ejercicio debido a la interdependencia de los distintos proveedores del servicio y al considerable grado de interacción que existe entre los diversos elementos que componen el sistema de control del tráfico aéreo.

Si bien es posible contemplar un análisis a nivel local o nacional cuando se trata de proyectos de alcance limitado (sobre todo para evaluar su viabilidad financiera), la determinación correcta de la viabilidad económica de la mayoría de los proyectos incluidos en el CIP requiere un análisis a escala europea.

Por otra parte, simplemente para llevar a cabo tal análisis es necesario poder evaluar correctamente los costes y beneficios, lo que no resulta fácil en el caso de un "producto" que no corresponde a bienes o servicios que se hallen a la venta a un precio determinado.

En lo referente a los costes, será por ello necesario prestar especial atención a la definición de los efectos de las medidas e inversiones previstas sobre los cánones, para poder cuantificar su impacto.

En cuanto a los beneficios, aunque es posible recurrir a métodos convencionales para evaluar sus repercusiones sobre la colectividad, especialmente en materia de seguridad, será necesario estudiar también la inclusión de nuevos indicadores más representativos de este sector concreto. Puesto que los beneficios esenciales de cualquier actuación deben incluir una disminución de los retrasos y la satisfacción de demanda, los mencionados indicadores deben permitir cuantificar, de forma neutra y objetiva, los cambios en la capacidad de ATC, en la demanda y en los retrasos.

Con respecto a este último indicador existe una dificultad adicional bien conocida que tiene que ver con la dificultad para diferenciar las causas de los retrasos efectivamente registrados, de manera que se puedan distinguir los que se deben a la ATM de los provocados por la congestión de los aeropuertos u otras causas operativas. La creación de un Centro de Análisis de Retrasos (CODA, "Central Office for Delay Analysis"), prevista por EUROCONTROL y la CEAC, es una evolución necesaria para poder examinar mejor esta cuestión

Comentario: *En este sector, la ausencia de ayudas para la toma de decisiones es evidente. Es especialmente necesario:*

- *desarrollar modelos matemáticos que cuantifiquen el impacto de las medidas incluidas en el CIP de modo que sea posible comprobar hasta qué punto tales medidas permitirán dar satisfacción a los usuarios en términos de capacidad y calidad de los servicios prestados; y*

- *llevar a cabo análisis adecuados de costes y beneficios para optimizar la elección de los conceptos, tecnologías o equipos basándose en métodos de evaluación adaptados al sector de la ATM. Esto supone una cooperación más estrecha que permita intercambiar información económica y técnica sobre proyectos, costes operativos y de perfeccionamiento y análisis de los retrasos.*

4.4 Recuperación de los costes

En la actualidad, la mayoría de los Estados europeos recuperan sus costes mediante cánones.

Estos cánones se ajustan a las recomendaciones de la OACI, es decir, están destinados a recuperar únicamente los costes en que se ha incurrido para prestar los servicios de navegación aérea en cuanto tales, excluyendo cualquier beneficio o rentabilización del capital invertido, excepto cuando se trata de préstamos. Por otra parte, dichos cánones se calculan en función de la distancia recorrida (es decir, el alcance del servicio efectivamente prestado) y del volumen avión (es decir, de su capacidad imponible). En la zona cubierta por el Acuerdo Multilateral sobre los Cánones de Ruta, que gestiona el Servicio Central de Cánones de Ruta (SCCR) de EUROCONTROL, en nombre de los Estados contratantes, la distancia recorrida se calcula sobre la base de las rutas normalizadas - la ruta más frecuentemente utilizada (MFUR, "Most Frequently Flown Route") entre dos aeropuertos. Estas rutas se revisan cada año. Por último, los cánones se aplican de manera uniforme a todos los usuarios, sin distinciones ni variaciones (aunque en algunos Estados los servicios interiores no tienen las mismas tarifas que los servicios internacionales).

Aunque esta política de fijación de precios haya sido bien acogida y aceptada por la mayoría de los usuarios, presenta sin embargo numerosos efectos adversos:

- como se vio en el apartado 4.2.2., lleva a una estructura de costes poco favorable, que fomenta la tendencia a contraer préstamos en detrimento del recurso a fondos propios;

- es poco propicia a la promoción de asociaciones entre el sector público y el sector privado puesto que no se rentabiliza el capital invertido;

- apenas impulsa una mayor rentabilidad, puesto que los costes siempre quedan cubiertos;

- no conduce a considerar la prestación de los servicios de navegación aérea bajo una óptica comercial, ya que el usuario debe pagar el coste del servicio, independientemente de la calidad del mismo, que, por otra parte, no controla. Este defecto se acentúa aún más con el método MFUR de cálculo y redistribución de los cánones, puesto que un Estado puede percibir cánones por vuelos que han evitado deliberadamente su espacio, mientras que aquel que prestó efectivamente el servicio no recibirá nada;

- no permite utilizar la política de precios como medio para garantizar un mejor uso de las capacidades de ATC disponibles.

Para paliar estos inconvenientes, y sin cuestionar los principios fundamentales en los que se basa la recuperación de los costes - en particular el pago por el usuario del servicio prestado y la no discriminación - sería conveniente introducir más flexibilidad en los métodos de cálculo y redistribución de los canones.

Comentario: *Sería conveniente reformar la política de recuperación de los costes de modo que:*

- *solamente se abonen los servicios efectivamente prestados (es decir, debe suprimirse el método de tarificación a tanto alzado);*
- *los tipos de canon se fijen de tal modo que incluyan un cierto margen de riesgo, ya sea de pérdidas o de beneficios. Para ello es necesario establecer salvaguardias para garantizar que los déficits de un año no puedan ser reportados como costes a los años siguientes y que el aumento de los cánones esté sometido a controles económicos.*

Debe igualmente considerarse el posible efecto sobre la demanda de una modificación adecuada de los cánones. Parece conveniente que la reflexión sobre este punto forme parte integrante del examen de los otros temas presentados más arriba, con el fin de llegar a conseguir un mejor equilibrio entre la oferta y la demanda.

5. Optimización de la utilización de la capacidad de ATC disponible

Ya en los años 70, la comunidad aeronáutica había constatado la necesidad de gestionar la demanda de tráfico aéreo para evitar unas sobrecargas incompatibles con el mantenimiento de las normas de seguridad en materia de ATC. Se trataba esencialmente de mantener en tierra aquellas aeronaves que, de otro modo, se habrían encontrado en el aire en un momento en que habría sido imposible ocuparse de ellas con garantías suficientes. Para gestionar este proceso se crearon varias unidades nacionales de Gestión de las Corrientes de Tráfico Aéreo (ATFM, "Air Traffic Flow Management").

La crisis de finales de los 80 subrayó la importancia estratégica de la ATFM y la necesidad de elevar su gestión a escala europea con el fin de disponer de un panorama general y utilizar eficazmente la capacidad de ATC. De ello resultó un acuerdo para crear un Organismo Central de la Gestión de las Corrientes de Tráfico Aéreo (CFMU, "Central Flow Management Unit") gestionado por EUROCONTROL y explotado en nombre de los 33 Estados miembros de la CEAC, es decir, la mayoría de los Estados de Europa.

La ATFM se convirtió en un elemento esencial de la gestión del tráfico aéreo porque es económicamente injustificable proporcionar una capacidad de ATC que corresponda a la carga máxima de tráfico de las horas punta. Por eso es necesario adaptarse a convivir con un nivel relativo de subcapacidad. Los mecanismos de ATFM también son necesarios para tratar las situaciones de crisis en que la capacidad se ve reducida por razones imprevistas, como pueden ser las huelgas, averías de equipos, cierres del espacio aéreo, etc.

En su Comunicación relativa a la congestión y crisis del tráfico aéreo, la Comisión ha descrito con todo detalle los mecanismos utilizados para gestionar las corrientes de tráfico aéreo en Europa.

Estos mecanismos dependen principalmente de la buena voluntad de cooperación de los implicados. Estos últimos consideran que los mecanismos son, en general, satisfactorios y tienen puestas sus esperanzas en que la total instauración del CFMU mejorará su funcionamiento y eficacia.

La Comisión, sin embargo, ha llegado a la conclusión de que sería útil examinar si un mínimo de obligatoriedad, o incluso de incentivos para promover una mayor cooperación, en función de la situación, podría reforzar y acelerar esta mejora, y propuso las áreas de actuación ulterior que se exponen a continuación.

5.1 Planificación

El principal punto débil de los mecanismos existentes de planificación de la ATFM es la ausencia de certidumbre. No se cuestiona en absoluto la buena voluntad de los distintos participantes, pero la insistencia de cada uno de ellos en mantener la mayor flexibilidad posible obstaculiza cualquier intento serio de planificación previa. El resultado es la incertidumbre y un aumento de las actuaciones en tiempo real debido a que los explotadores se esfuerzan en negociar una mejora de sus franjas horarias o de las rutas alternativas.

Para cambiar esta situación tendría que contarse con la colaboración de todos los participantes y serían necesarios muchos esfuerzos para poder evaluar y equilibrar mejor la demanda y la capacidad mediante la mejora de los mecanismos de cooperación.

5.2 Capacidad

Sería deseable desarrollar un método normalizado e instrumentos de análisis que permitan determinar la capacidad del sector de ATC, así como establecer procedimientos de planificación en común de la capacidad. Los resultados de dicha planificación serían vinculantes - excepto en casos de fuerza mayor - y podrían ser utilizados por los usuarios del espacio aéreo y por los aeropuertos para planificar y organizar mejor sus propias actividades.

La coordinación de estos trabajos debería correr a cargo del CFMU, a quien habría que conferir la autoridad suficiente para tomar medidas decisorias.

5.3 Demanda

Si bien es cierto que los explotadores de las aeronaves deben poder disponer de la flexibilidad suficiente para satisfacer las necesidades del mercado, también es cierto que convendría introducir un mínimo de realismo y autocontrol en la planificación de sus actividades si se pretende que los pasajeros reciban el servicio al que tienen derecho.

Para lograr este objetivo, la planificación establecida, tanto por los usuarios del espacio aéreo como por los aeropuertos, debe tener más en cuenta las limitaciones del ATC. Para ello debería permitírseles reunirse y coordinarse, en cumplimiento de las normas de competencia relativas a los acuerdos concertados, para hacer un mejor uso de la capacidad disponible. Una forma de presión para fomentar la cooperación en este sector podría consistir en exigir a los responsables de la explotación de los aeropuertos y aeronaves que publicaran estadísticas de puntualidad para que los pasajeros pudieran comprobar quienes planifican de manera realista y quienes no.

Sería necesario proceder a un estudio detallado sobre la posibilidad de integrar los mecanismos de distribución de las franjas horarias de los aeropuertos y los procesos de gestión de las corrientes de tráfico aéreo.

5.4 Reglas de prioridad

El principio de prioridad básico de la ATFM es de las colas en que "el primero en llegar es el primero en ser atendido". Convendría examinar, para cada fase de la ATFM, qué reglas de prioridad proporcionarían un uso más eficaz de la capacidad disponible y qué compromisos podrían ser necesarios para que dichas reglas fuesen aceptadas por todos los interesados.

Al mismo tiempo, convendría tener en cuenta la necesidad de que el CFMU goce una base jurídica adecuada para su trabajo, lo que conferiría autoridad a sus decisiones y definiría al mismo tiempo el marco en el que se encuadran sus actuaciones.

5.5 Gestión de las situaciones de crisis

Aunque se reconoce que es necesario permitir que el mecanismo creado por EUROCONTROL tenga la oportunidad de demostrar su eficacia, un mayor apoyo político resultaría ventajoso.

El examen de las reglas de prioridad anteriormente mencionadas deberá incluir también un examen de las reglas especiales que pueden invocarse en situaciones de crisis. Estas reglas deberían estar apoyadas por un mecanismo de toma de decisiones que autorizase al CFMU a aplicar las reglas especiales en determinadas circunstancias.

Por motivos de planificación, sería útil establecer una pauta común sobre los servicios mínimos que deben prestarse en caso de huelgas, especialmente si tal pauta estuviese definida de tal modo que se limitasen las interferencias con el tráfico internacional que sobrevuela la zona.

No se subestima la dificultad de conseguir un acuerdo entre los sindicatos y la dirección en este sector, pero se considera que las ventajas potenciales son tales que merece la pena realizar este esfuerzo.

Comentario: *En su Comunicación sobre congestión y crisis del tráfico aéreo, la Comisión concluyó que era necesario emprender una serie de acciones en este sector, pero se reservó su posición en cuanto a las disposiciones institucionales más adecuadas para la gestión de los flujos de tráfico aéreo.*

Sin embargo, del análisis realizado en esta Comunicación, se desprende claramente que Europa necesita un organismo adecuado, basado en el CFMU, dotado de la autoridad y de los medios suficientes para permitirle planificar las corrientes de tráfico aéreo, predeterminar las capacidades de ATC que se deben proporcionar y, si fuera necesario, asignar la capacidad disponible según reglas previamente establecidas.

LISTA DE SIGLAS

ACAS	Airborne collision avoidance system / Sistema anticolisión de a bordo
ADS	Automated Dependant Surveillance /Vigilancia dependiente automática[1]
AEA	Association of European Airlines / Asociación de Compañias Aéreas Europeas (ACAE)
APATSI	(EUROCONTROL/CEAC) Airports and air traffic services interface / programa estratégico para mejorar la interfaz entre aeropuertos y sistemas de tráfico aéreo
ASM	airspace management / gestión del espacio aéreo
ATC	air traffic control / control del tráfico aéreo
ATFM	air traffic flow management / gestión de las corrientes de tráfico aéreo
ATM	air traffic management / gestión del tráfico aéreo
ATS	sistema integrado de tráfico aéreo (ATS)
CEAC	Conferencia Europea de Aviación Civil
CFMU	(EUROCONTROL) - Central Flow Management Unit / Organismo Central de Gestión de las Corrientes de Tráfico Aéreo[2]
CIP	Convergence and Implementation Programme / Programa de Convergencia e Implantación
CODA	(EUROCONTROL/CEAC) - Central Office for Delay Analysis / Centro de Análisis de Retrasos
EATCHIP	(EUROCONTROL) European Air Traffic Control Harmonization and Integration Programme / Programa Europeo de Armonización e Integración del Control del Tráfico Aéreo
EATMS	European Air Traffic Management System / Sistema europeo de gestión del tráfico aéreo
ECARDA	(Comisión Europea, Cuarto Programa Marco de Investigación y Desarrollo) European Coherent Approach for RTD in ATM / Enfoque

1 Fuente: OACI
2 Fuente: EUROCONTROL

europeo coherente para la investigación y desarrollo tecnológico en el sector de la gestión del tráfico aéreo

EUROCAE European Organization for Civil Aviation Equipment / Organización Europea para el Equipamiento Electrónico de la Aviación Civil

EUROCONTROL, Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea

EWP EATCHIP Work Programme / Programa de trabajo de EATCHIP

GEPNA (OACI) Grupo Europeo de planificación de la navegación aérea (EANPG, European Air Navigation Planning Group)

GNSS Global Navigation Satellite System / Sistema mundial de navegación por satélite[3]

IFPS (EUROCONTROL/CFMU) Initial Flightplan Processing System / Sistema de Tratamiento Inicial de Planes de Vuelo

INSTAR Institutional arrangements / Acuerdos institucionales

JAA Joint Aviation Authorities / Autoridades Aeronáuticas Conjuntas

MFUR Most Frequently Flown Route / Ruta más frecuentemente utilizada

OACI Organización de Aviación Civil Internacional

SCCR (EUROCONTROL) Servicio Central de Cánones de Ruta / CRCO, Central Route Charges Office

STAR (EUROCONTROL) Studies, Trials and Applied Research / Programa de estudios, pruebas e investigación aplicada

STCA Short-Term Conflic Alert / Sistemas de alerta rápida (de conflictos de trayectorias)

UIT Unión Internacional de Telecomunicaciones

VHF Very high frequency / Ondas métricas

---

3 Fuente: OACI

Appendix 1

AIR TRAFFIC CONTROL PRACTICE

Air traffic control is a service provided to airspace users, with the objective of keeping them a safe distance apart.

In sectors with heavy public air traffic, this service is a sine qua non for the development of air transport. In this respect, it is very different from other traffic management services which are optional (apart from in certain shipping lanes) and are designed, above all, to optimize traffic flow or fleet management.

After the first mid-air collision (in Vienna in 1910), there was a clearly perceived need for rules on air traffic so that aircraft would apply common rules to avoid one another. With the advent of blind flight and of ever faster aircraft, these were no longer enough and pilots could no longer prevent mid-air collisions on their own. They then had to turn to outside help, from air traffic controllers.

Of course, the sky seems vast and empty. But according to a study in the USA, without air traffic control the risk of mid-air collisions in densely crowed airspace, such as over Western Europe, would be 100 times higher. In other words, the probability of an accident would be intolerable.

What is controlled?

Virtually all aircraft carrying members of the public and operating in conditions making visual flight impossible need an ATC service. To achieve this, the aircraft must be equipped for instrument flight, with an indication of their altitude and position and the possibility of establishing radio contact with the control authorities at any time. Similarly, the crew must hold IFR (instrument flight rules) qualifications. Finally, for each flight users must lodge a flight plan informing the control authorities of their intentions (route, flight levels, departure and arrival times, time of passing certain landmarks, location devices, survival kit, etc.). This is a sort of contract which must be submitted to all the air traffic authorities which need to know of the flight.

Military aircraft are also monitored, despite their very different performance and roles. They fly very high or very low and perform interception operations, provide support for troops on the ground or carry out bombing missions. In order to do so, they must have training grounds, which they cannot share with other types of traffic for safety reasons. They interfere with general air traffic only when they fly between their bases and these restricted areas. Coordination is therefore needed to ensure flight safety. In most countries, military flights are controlled by military controllers who provide the requisite coordination with their colleagues in the civil sector. Some countries with very heavy

civil and military air traffic have preferred to entrust one and the same control body with this phase of military flights too, as in Germany and the USA.

Where

Wherever the nature of the flights (instrument flights, commercial flights, high-speed flights, etc.) and traffic density dictate. Accordingly, in Western Europe all the upper airspace (over 6 000 m) is controlled, plus the airways (rectangular corridors 18 km wide and at an altitude of between 1 500 m and 6 000 m protecting an air route in the lower airspace), terminal control areas in the vicinity of airports containing standard take-off and landing paths between the runways and the air routes (between 900 m altitude or 300 m above ground level and a sufficient altitude to allow the necessary operations) and airport control areas linking the terminal control areas to the ground around major airports. No control service is provided outside these areas, particularly close to the ground, where the aircraft which need ATC services rarely fly, leaving this space free for light aircraft. The same applies outside the airways, since in Europe this space is often occupied by military areas reserved for operational training for the armed forces.

Generally, ATC services are provided for aircraft following predetermined routes, i.e. on the network of airways which cross the airspace. Consequently, aircraft are not free to take the shortest route, but must follow these paths. It is generally acknowledged that in Europe this adds, on average, 10% to the distances flown. However, it seems difficult to overcome this constraint with the current control technology, since air traffic controllers need to position their traffic on such routes in order to do their job.

In regions with less dense traffic, there are vast uncontrolled areas where users are nevertheless provided with a flight information service (weather reports, traffic in the vicinity, distress alert).

How?

Air traffic control consists of keeping aircraft a safe distance apart, based on a knowledge of the position of the aircraft in a given sector. Consequently, the separation between aircraft will depend on the precision with which the position of the aircraft is known, which, in turn, depends on the instruments used to determine the position and speed of the aircraft en route or approaching. In accordance with the precision of the altimeters, the standard vertical separation is 300 m up to an altitude of 9 000 m and 600 m above that. The horizontal separation can vary between 225 km in the case of aircraft on the same route if their position is known only from their own reports (procedural control) and 5.5 km in the case of aircraft approaching under radar control. The separation between aircraft en route under radar control is 9 km, although this must be increased where the performance of the radar equipment is inadequate, as it still is in certain parts of Europe.

If two aircraft come closer together than the standard separation, this is known as an "air miss". Pilots and air traffic controllers must report such incidents. Analysis of air misses gives an idea of the safety standards provided by the system and allows the requisite corrective measures. In some ATC centres this is backed up by automatic conflict detection methods, where the controllers are assisted by computer.

To perform this task, all aircraft in a given control sector are placed under the responsibility of an air movements team (one principal controller and two assistants) who must take control of any possible interference between aircraft. Taking account of the pressure of work which this entails and of the control aids available today, it is universally accepted that not more than 15 to 20 aircraft may be in the same sector at the same time, depending on the complexity of the traffic handled (number of air route crossings, configuration of the landing/take-off paths, transfer to and from sectors alongside, above or below, etc.). Airspace capacity therefore depends on the number of sectors into which the airspace can be divided. However, there is a limit since if the sectors are too small the aircraft will not stay in them long enough for potential conflicts to be detected and resolved before they arise. At the same time, the workload for negotiating transfers from one sector to the next will be heavier and the sectors' unit capacity lower. A compromise must therefore be struck between the size and number of sectors. This is what determines airspace capacity.

The sectors are brought together under control centres, which provide a means of combining them in line with variations in demand and of adapting supply to demand. Today, there are 42 en-route control centres in Western Europe to control the upper airspace, air routes and terminal control areas. In the USA, 21 en-route control centres, backed up by 189 terminal radar control (TRACON) facilities, handle six times as much traffic.

To avoid overloading the sectors, and the potential consequences for flight safety, air traffic flow management (ATFM) mechanisms have gradually been developed to detect any such risks of congestion in advance and to ground any aircraft which would have had to fly in a saturated sector. The development of these mechanisms and their growing use in air traffic management were described in the Commission communication on congestion and crisis in air traffic (COM(95)318 final of 5 July 1995).

By whom?

The air traffic controllers are responsible for maintaining the separations. In order to do so, they must form a mental image of the situation in their sector at any time in order to detect potential conflicts, devise solutions and give the pilots the necessary instructions: change flight level, slow down/accelerate, wait, change flight path, etc. To help them in their work, air traffic controllers use small strips of paper, each representing one aircraft and giving details of the flights. These are set out on a console representing their relative positions. Virtually everywhere in Europe ATC controllers also have a radar image which gives them another two-dimensional picture of air traffic. They communicate by radio with the aircraft and by telephone with the other controllers with whom they must coordinate transfers.

Air traffic controllers perform a complex task which is more like an art than a traditional repetitive job. It requires a special predisposition and a very high level of training. These features combined with the fact that the slightest lapse has immediate consequences for the safety of hundreds of passengers mark this out as a clearly distinct profession with its own rites and scales of values.

Almost everywhere the controllers and the staff responsible for the equipment (electronics engineers) and for various operational tasks (particularly flight plan processing) are employed by the national administrations or State-owned private agencies. This State involvement is due to the Chicago Convention which makes the States responsible for safety in their airspace. But it is also attributable to the heavy civil and criminal liability associated with this activity.

Virtually throughout the world ATC services are funded by charges levied on the direct users. One notable exception is the USA where all expenditure on civil aviation safety is funded from taxes and a charge levied on the end users, i.e. air passengers.

With what?

As mentioned earlier, air traffic control requires special equipment.

First, means of communication between the ground and the aircraft are needed to transmit messages about the aircraft's position and ATC instructions. The ATC authorities have established a private mobile air-to-ground communications service, principally in the VHF (Very High Frequency) band, but also in the HF (High Frequency) band for long-range communications. Today there are also plans to use satellite communications.

Ground-to-ground links are also needed to transmit flight plans and allow coordination between different controllers. Another private network has been set up for this purpose, using subsystems leased from the telecommunications operators to provide a fixed service linking all ATC centres, airports and main users.

Navigational aids are also needed so that pilots know the aircraft's position at all times and can inform the ATC authorities when necessary. These can take the form of stand-alone on-board equipment, such as inertial guidance systems and Doppler radar, or of navigational aids on the ground using different frequency ranges, depending on the ranges to be covered, to transmit signals from which aircraft can calculate their position: VHF omnidirectional radio range stations (VOR), distance measuring equipment (DME), non-directional beacons (NDB), instrument landing systems (ILS), the LORAN and OMEGA long-range navigation systems and, increasingly coming into consideration, the GPS and GLONASS satellite systems. Consequently, to provide the navigation service, the air traffic authorities have been setting up networks of navigational aids, some denser than others.

Air traffic controllers also need to know the position of aircraft under their responsibility as well as possible. The more precise and frequently updated this information, the more the controller can reduce the separation. For this reason, position reports from aircraft have been replaced by a stand-alone radar system which gives a comprehensive picture updated after each turn of the antenna (every five to ten seconds). There are different types of radar, depending on the phase of the flight. The latest radar technology can identify the position, altitude and call sign of aircraft. Soon it will be possible to use these radar waves to transmit other data between the ground and the air (S mode radar).

At the same time satellite technology is opening up the possibility of developing a rival on-board Automated Dependent Surveillance (ADS) system, which would automatically transmit the aircraft's position to the ground at all times.

All the information and resources required by air traffic controllers are brought together at the control consoles. Telephones, microphones, video screens, strip boards, etc. are all found there in the most ergonomic, interactive configuration possible in order to lighten the air traffic controllers' workload and enable them to handle more aircraft at the same time. To achieve this, computers have been introduced en masse in control centres. To date, however, their role has remained limited to processing and displaying information. In the most modern centres, they can also alert controllers a few minutes before a collision risk. But they are not yet capable of proposing a strategy for resolving such conflicts.

Within which institutional framework?

According to the Chicago Convention adopted at the end of 1944 to lay the basis for a global system of international air transport and its basic principle that States have full sovereignty over their own airspace, it is their responsibility to provide air traffic services and to mobilize the necessary resources for this purpose.

At the same time, the International Civil Aviation Organization (ICAO) was set up to define and adopt the common rules needed to make the system interoperable so that any one aircraft could travel anywhere in the world. This organization is also responsible for ensuring that the services correspond as closely as possible to the needs of the users. It may, consequently, give certain States responsibility for supplying such services to aircraft crossing international waters.

It is nevertheless a relatively flexible framework, within which it is even possible to notify differences from the common standards, while the undertakings given in connection with the satisfaction of users' needs are not legally binding.

Each State is free to decide the level of service to be provided and the means to be employed for this purpose, with the result that the technology used and the results achieved vary tremendously from one country to another, making the overall system less efficient than it should be.

To overcome this problem, if only in part, groups of States have felt the need to cooperate more closely at regional level and, in some cases, to consider actually integrating their national services. It is the reason why EUROCONTROL was up in 1960 by an international convention, to provide air traffic control for the entire upper airspace of its Member States. This, however, represented too great a transfer of sovereignty for some of the first Member States: even before the Convention entered into force, France and the United Kingdom reclaimed control of the whole of their own airspace, and Germany later largely followed suit. Thus EUROCONTROL today, via its control centre at Maastricht, provides air traffic control only for the airspace above the Benelux countries and Northern Germany - and then only within the framework of specific agreements between the organization and each of the States concerned.

By way of compensation, EUROCONTROL was given a greater coordinating role in planning and research, and its Convention was supplemented by a multilateral agreement under which it was given responsibility for collecting route charges.*

In parallel with these developments, and in view of the lessons learned from over-ambitious attempts at integration, the ICAO reinforced the existing mechanisms for cooperation at regional level by setting up a more permanent structure than the regional meetings. This was the EANPG,[1] which was able to meet once or twice a year if need be and to work more or less continuously on updating and monitoring the Regional Air Navigation Plan.

---

* Today, EUROCONTROL has 19 Member States (the States of the European Union except Finland, Italy and Spain, plus Cyprus, Hungary, Malta, Norway, Slovenia, Switzerland and Turkey). The multilateral agreement on route charges covers these same countries plus Spain.

1 European Air Navigation Planning Group.

Appendix 2

ATM : A QUANTITATIVE DESCRIPTION.

1. INTRODUCTION

1.1. Scope of the annex

This annex looks at the technical and operational aspects of the current Air Traffic Management (ATM) system in Europe, covering all the national organisations that provide air traffic services (ATS) to airspace users (aircraft operators), in accordance with suitable rules and standards, for the safe, orderly and efficient movement of aircraft in the air and on the ground.

ATS are divided into specific services :

- Air Traffic Control Service (ATC) ; it aims at preventing collisions between aircraft or between aircraft and obstructions on the manoeuvring area ; and at expediting and maintaining an orderly flow of air traffic ;
- Flight Information Service (FIS) ; it provides advice and information useful for the safe and efficient conduct of flights ;
- Alerting Service ; it notifies appropriate organisations regarding aircraft in need of search and rescue ; and assist such organisation.

Annex 1 explained that ATC :

- are the services provided by Air Traffic Control Centers to control the movements of aircraft both on the ground and in the air by the continuous tracking and coordination of moving aircraft to keep abreast of their respective positions in order to ensure safe separation and passage between airports;

- are delivered to airspace users in three different ways: at the airport itself, and during landing and take-off (airport control); within the terminal airspace surrounding an airport (approach control); and in the airspace between two terminal areas (en-route control);

- are carried out by air traffic controllers following specific procedures with the help of facilities and equipment capable of supporting this work.

This Annex concentrates primarily on the en-route aspect of European air traffic management, and ATC most of all, aiming to describe it in quantitative terms to complement the more qualitative description in Annex 1.

1.2. Methodological approach

The Annex first describes the way in which air traffic services are provided in Western Europe (supply analysis); and then looks at precisely how users need these services (demand analysis). Finally, it reviews the interaction between supply and demand, and considers the quality of service that results. Wherever possible this description is supported by figures, to illustrate both trends over past years and correlations between variables; and references to recent studies.

With this in mind, the Annex consists of three chapters:

- Chapter 1 looks at each of the three components of the ATM system, airspace, technical facilities and staff;

- Chapter 2 analyses the requirements of airspace users;

- Chapter 3 looks at the actual performance of the system as it works in practice in terms of matching the demand for, and the supply of, Air Traffic Services.

Air traffic management consists of three main activities. Two of these concern the supply of services (airspace management and air traffic control). And, thirdly, flow management aims to match supply to demand:

- airspace management means the design of the structures (in the form of sectors and routes) that enable airspace to be used according to specific procedures;

- air traffic control involves the technological and human resources necessary for the supervision of aircraft;

- air traffic flow management improves the use of airspace by identifying and resolving capacity problems when demand exceeds supply.

Finally, it should be borne in mind throughout that this survey looks at airspace management in Europe generally, rather than at the area covered by the EU.

2.. HOW EUROPEAN AIR TRAFFIC SERVICES ARE PROVIDED

2.1. The structure of air traffic management

The planning and operation of Air Traffic Management in Europe is carried out on a national basis, through the public sector, with varying degrees of coordination via organisations such as EUROCONTROL (European Organisation for the Safety of the Air Navigation), ICAO (International Civil Aviation Organisation - European region) and the European Civil Aviation Conference (ECAC).

Three factors explain why Air Traffic Services are undertaken on a national basis and by public sector bodies:

- the birth of air traffic control during World War II as a means of identifying and locating military aircraft. Its subsequent extension to civilian air services was influenced by the original purpose of securing the defence of national airspace against hostile aircraft;

- the Chicago Convention of 1944, which enshrined the principle of national control over the use of sovereign airspace ;

- the perceived importance of such services, together with airlines' own services, as vital assets influencing the development of national economies.

This national approach to ATC in Europe has, as a result, led to the development of an institutional and organisational structure where responsibility for the provision of Air Traffic Services tends to be shared between three different bodies within national administrations:

- the government level, with the Ministry of Transport or Communications concerned with policy decisions;

- the management level, for which responsibility lies with the Civil Aviation Administration or Authority (CAA);

- the operational level, where the actual provision of ATC services is usually the responsibility of Air Navigation Services (ANS) organisations.

Detailed arrangements may vary between different countries - for instance, the ANS organisation may itself be a part of the CAA - but, generally, the three levels will follow this pattern:

- the government level will be concerned with supervision of the system overall, and future investment policies;

- the management level will be responsible for ensuring the integrity of safety, setting standards , defining strategies and future planning;

- the operational level will provide the services to airspace users, develop the planning of future service provision and organise revenue collection in the form of fees paid by airspace users for Air Traffic Services.

The need for an international approach to aviation matters led to the setting up of various organisations for the development and application of common regulations and operating procedures. ICAO was formed in 1944 as an international body for the purpose of developing international standards and conventions for International Civil Aviation and Air Traffic Control, in conjunction with industry bodies and national administrations. Within Europe, ECAC was established in 1955 as an inter-governmental organisation, supervised at Ministerial level, to oversee the European system and propose and coordinate improvements in air transport. In the 1960s another inter-governmental organisation, EUROCONTROL, was formed which was originally intended to develop means of providing Upper Airspace Control Services across all its Member States on a unified basis. In practice this was only achieved over a relatively limited area - Benelux and North Germany. EUROCONTROL's

mandate was later extended to include the collection of route charges, the development of standards, research and advisory services and the management of air traffic flows at a European level.

The respective roles and responsibilities of the various national and international bodies in terms of the three levels of ATC management functions - government, management and operations - are summarised in the following table:

Table 2.1. - Current roles and responsibilities

Level - Role	ENTITY					
	National			International		
	Min	CAA	ANS	ECAC	ICAO	Eur
Governing						
- Supervision of the system	■			●		
- Investment policy	■			●		
- Standards setting	■	●	●		■	■
Managing						
- Safety oversight		■				
- Investment planning		■	●	●		
Operating						
- Services provision			■			●/■*
- Services planning			■			●/■*
- Revenue collection			■		●	■

Legend:

■ responsible
● advisor
Min = Ministry
Eur = EUROCONTROL

* Eurocontrol has responsability for service provision and service planning for the Maastricht Centre and the Central Flow Management Unit (CFMU) ; and an advisory role in other fields.

2.2. The complexity of airspace structure

Basic division of airspace is into :
- controlled airspace, and/or
- uncontrolled airspace.

By international agreement, airspace structures are set up in seven different airspace control classes around fixed air routes and control zones. The service provided to aircrafts flying on instruments (IFR) and to aircraft flying visually (VFR), reflects the requirements of airspace users and the density of air traffic.

Air Space Management consists of two separate activities:

- Ground-based controllers control aircraft within the "sectors" of airspace for which they are responsible. These sectors make up airspace structure;

- aircraft are piloted by their crews along "airways" which form the airspace network.

The current structure of European airspace structure is determined, in the first place, by the boundaries of each country's airspace. Other determining factors are operational and technical, mainly to do with the performance of communications and navigation aids. At operating level, Air Traffic Services infrastructure is managed in the first place by Area Control Centres (ACCs), each of which is responsible for supervising the use of the airspace within a territorial area (Flight Information Region (FIR)). The airspace within each FIR is, in turn, divided into sectors in ways that best suit the process of controlling aircraft within it.. A sector is notionally the volume of airspace that can be controlled by a single controller; but in practice some sectors are amalgamated with others where this makes sense in terms of traffic loads.

As well as being separated horizontally, airspace is divided vertically, generally being divided into Upper and Lower Airspace at a specified altitude level:

- below this level is the Flight Information Region (FIR), where flights are controlled in the climb and descent phases;

- above this level is the Upper Information Region (UIR), where flights are controlled at their cruising altitude.

Most FIRs and UIRs share the same ACC but, in some cases, countries have established separate Upper Air Centres (UAC).

Two countries, the UK and Portugal, operate Oceanic Area Control Centres (OACC) to provide air traffic control over the eastern part of the North Atlantic.

Areas around principal airports may need separate systems for co-ordinating flights to control arriving and departing flights.

The current structure of European airspace is summarised in table 2.2. For each country it shows:

- the area covered by the Flight Information Region;
- the flight level chosen as the boundary between the FIR and the UIR;
- the maximum number of 'single' sectors that can be operated simultaneously by each ACC.

Table 2.2. - Airspace structure in 1995

Country	*Surface FIR (km²)*	*Separation FIR/UIR*	*No of ATC Units*		*No of Sectors*	
			ACC	*UAC*	*En-route*	*APP*
Austria	84000	FL 245	1	-	14	6
Belgium	30500	FL 195	1	-	4	2
Denmark	n.a.	FL 245	1	-	9	3
Finland	n.a.	FL 245	2	-	4	-
France	768600	FL 195	6[1]	-	74	6
Germany	297600	FL 245	6[1]	1	61	12
Greece	277200	FL 245	3[1]	-	9	2
Ireland	168000	FL 245	2	-	9	3
Italy	n.a.	FL 245	4	-	28	9[2]
Luxembourg	-	FL 245	-	-	-	-
Netherlands	34000	FL 195	1	-	6	3
Portugal	276000	FL 245	1	-	5	2
Spain	621875	FL 245	5[1]	-	32	16
Sweden	n.a.	FL 245	3	-	19	8
United Kingdom	575000	FL 245	3	-	41	16
Maastricht UAC	n.a.	-	-	1	7	-

1 - with the addition of one separate Approach Units
2 - 5 sectors play en-route + APP role

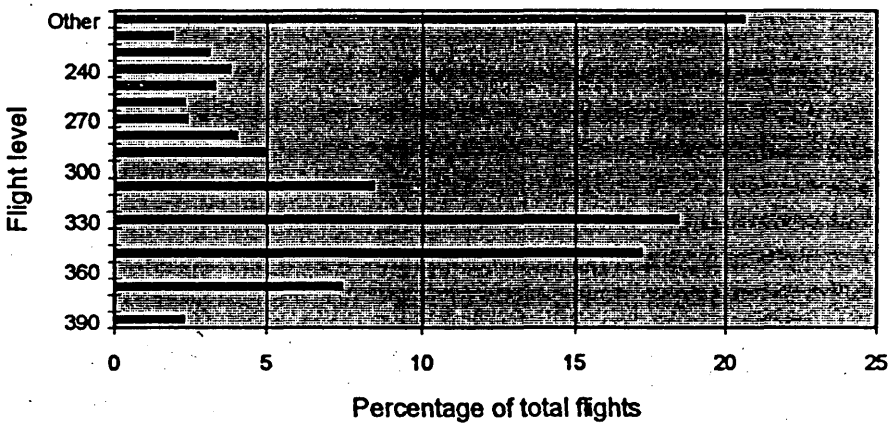
Source: EUROCONTROL - CIP - Status Report 1995

2.3. The configuration of the airspace network

The European airspace structure consists of a network of fixed routes. These routes were originally aligned according to the siting of navigational aids - usually close to airports. This means that routes normally follow dog-leg paths, and cross one another frequently at points where it is particularly important to avoid conflicts. (This pattern may vary, but only to a degree when airspace normally reserved for military use becomes temporarily available for civil use, allowing some more direct routeing.) Because the route network is defined in two dimensions only, aircraft flying along the same route on conflicting courses are assigned different flight levels. Flight levels are spaced 1000 feet apart up to FL 290 (2900 feet), above which the spacing is 2000 feet. Even-numbered flight levels above FL 300 are not, therefore, used at present.

Table 2.1. gives an indication of the present use of flight levels based on airlines' requests in July 1990 (EUROCONTROL figures) ; experimental studies have demonstrated that the best cruise level for a flight of 500 NM in terms of fuel consumption is FL 350. It is estimated that about 10% of flights in Europe are not flown at their optimal cruising height because of ATC restrictions.

Figure 2.1. - Flight levels requested by airlines



Source : EUROCONTROL

2.4. Network effectiveness

Ideally, the route between two airports should be set in order to minimise the length of a flight in terms of time and distance, so that it can be flown on the most direct route using the most efficient vertical profile. In practice, however, there are various constraints:

a) route design has to take account of the need to avoid areas of potential conflict and of high traffic load; and to the need to sequence arrival traffic and segregate arrival and departure flows ;

b) national borders have the effect of fragmenting available airspace;

c) military operations restrict the use of airspace;

d) the present layout of navigationals aids, particularly the siting of radio beacons, determines routes;

e) in some cases, en-route paths will clash with airport approach paths; and

f) weather and environmental restrictions can always play a part.

Some of these factors are interdependent (for instance, radar stations are sited to cover national airspace) with the result that the individual effect of each on the network layout cannot be easily isolated. Studies have been carried out by EUROCONTROL to identify indicators which compare the lengths of the most direct paths to those of the paths actually followed. Although these analyses provide only rough measures of network effectiveness they suggest that all these factors, except weather, contribute to the problem. The studies, the results of which are summarised in table 2.3., are qualified as follows:

- they cover a varied sample of flights, using airport pairs, over a specific period. It is difficult, therefore, to extrapolate the results to other times of the year, or to flights in Europe generally;

- they assume that all flights followed the routes most normally flown (according to the EUROCONTROL Database). Actually, the distance actually flown could have varied, if Air Traffic Control had altered the routeing away from these "normal" paths.

The comparison was carried out by:

- selecting for examination a sample of routes and corresponding flights to examine;

- evaluating the distance flown according to the most commonly used itinerary, as stored in the Database of EUROCONTROL (DBE itinerary);

- evaluating the distance flown according to the theoretically most direct itinerary between terminal areas, which represents the shortest possible routing taking into account runway orientation (reference itinerary).

Because average flight distance of the sample became shorter towards the end of the 1980s, the influence of route design in terminal areas, as opposed to en-route design, became proportionally more important.

Table 2.3. - Estimation of inefficient routing

Period (m/y)	*Sample (n. of flights)*	*Average flight distance (Nms)*		*Difference (%)*
		DBE	*Reference*	
7/88	262,355	553	507	9.1
7/89	330,040	522	476	9.7
7/90	441,620	474	430	10.2
9/91	470,876	453	410	10.4
9/92	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
9/93	496,269	506	460	10.0
9/94	504,223	492	447	10.1

source: EUROCONTROL/Division O1

This suggests that the effect of constraints is to increase flight distances by about 10%, or around 45 Nms on average. Of this 10%, about 70% take place en route; 20% on approach to airports and 8% on departure from airport areas. According to ECAC's INSTAR study the reasons are:

- problems arising where en-route routes clash with airport areas (24%);
- routes having to be designed to avoid dense traffic areas (33%);
- the need to circumnavigate military airspace (30%);
- other factors (13%).

2.5. Technological resources

The airspace structure and network is greatly influenced by the equipment used to support Air Traffic Control services. According to its function, equipment will fall into one of three separate "domains":

- *"Communications"* includes all technology for transferring information needed for navigation, surveillance and ATM. "Ground-air" is distinct from "ground-ground", but each have separate networks for both speech and data transmission;

- *"Navigation"* refers to all equipment that facilitates en-route navigation by aircraft along the routes they have to fly;

- *"Surveillance"* means all technologies that enable ground-based ATC controllers to keep track of aircraft. The use of radar is now enhanced by the introduction of Radar Data Processing Systems (RDPS).

Communication

Three means of comunication are now in use at ATC Centres:

- air/ground voice communications (radio-telephone),

- ground/ground voice communications (telephone),

- ground/ground data communications.

Air/ground voice communications between controller and pilot are currently carried out by radio transmission, in HF, VHF and UHF.

High Frequency radio transmission is the only non-satellite communication system which allows direct communication between aircraft and ground beyond the line-of-sight. This long range communication works through the reflection of the skywave from the ionosphere and is currently used within Europe for longhaul trans-oceanic flights. Its performance is generally unsatisfactory for reliable communications because it is affected by ionospheric conditions. HF is considered to be a redundant technology about to be replaced by satellite communication systems.

VHF is the normal means of air-to-ground communications for ATC purposes for civil aircraft. But because VHF is limited to line-of-sight, ground stations must be sited so as to ensure that an aircraft will always be in line-of-sight of one of them and within a maximum distance depending upon the height of the aircraft. Aircraft overflying the European area must therefore communicate with different Centres, changing channels frequently. Each station is allocated a frequency and stations need a minimum physical separation from one another to avoid antenna interference. Within the EU there are about 350 VHF stations serving major airports and ATC Centres; but each Centre has developed its own radio communications system more or less independently. Although care is taken to ensure sufficient overlap in coverage and to prevent interference, technical approaches and solutions may be very different.

VHF is also used occasionally for air-to-air communications, most countries allocating for this purpose. VHF also allows aircrew to monitor all the traffic on a particular frequency, which enables them to hear controllers' instructions to other aircraft and thereby gain a reasonably full picture of the air traffic in the neighbourhood.

The frequency bank currently allocated to VHF aeronautical mobile communications is 118 to 137 MHz with a spacing of 25 kHz. There is an urgent need for additional frequencies over and above the 760 currently available, particularly in Central Europe. The shortfall is caused in part by poor procedures for operation and co-ordination. To alleviate the problem it may be necessary to challenge some of the present allocations of the VHF band and, if necessary, to reassign them. This would improve efficiency but by itself would not solve the problem of congestion. By 1998-2000, however, it may be possible to increase the number of channels by reducing the channel spacing to 8.33 kHz.

Another issue arises in times of heavy traffic. The limiting factor on the number of aircraft a controller can handle is the communications workload demanded by the operational, organisational and procedural requirements for handling the aircraft. This is due not to the technical performance of the communications system, nor to the lack of channels, nor even to aircraft separation standards. A reduction of the workload of the controller will be only achieved by introducing some degree of automation in aircraft handling. This will come about with the implementation of a datalink system between the aircraft and the ATC system - between the crew and the controller. In the longer term, Mode-S represents one of implementing a datalink system, which would also reduce the demands on the VHF spectrum.

UHF communications are similar to the use of the VHF communication band. Their only use for ATC in Europe is for military aircraft.

Ground/ground Voice communications are concerned, in particular, with communications between Centres. These communications provide a common network for exchanging information using direct speech links. In Europe, however, there is no standard network, and a large variety of technically different communication links and procedures are already in place at different European ACCs. The need for this network will, however, diminish after the introduction of an automated data link network developed to international standards, even if voice communications continue to play their part for resolving particular problems.

ATC voice communications are generally based on private fixed dedicated circuits connecting every pair of control centres which need to cooperate. The implementation of a Voice Communication Network suitable for ATC purposes requires the provision of extensively networked circuits, compatible equipment and standard communication procedures. For the time being, however, the basic providers of circuits are the national public telephone organisations, and the use of extensive link-ups across the network is not a standard feature of public telephone systems today.

A common approach for the implementation of such a network has been developed as part of the EATCHIP programme. This system will still be based on international point-to-point circuits but all lines, together with the switching system, will be

operated as a network.

Ground/ground Data Communications enable information to be exchanged between centres, so reducing the volume of routine coordination. This information is to do with signals, flight plans, aeronautical and meteorological reports etc. Sharing it between different centres requires having proper data exchange links and appropriate communications procedures.

At present, the conventional Aeronautical Fixed Telecommunications Network (AFTN) remains the primary source for the acquisition of basic data. This network, designed some forty years ago, connects AFTN centres in all European countries. Most countries have a centralised system with one communications centre as a hub, which alone communicates with other countries' networks. Conventional AFTN links comprise teletype systems and manually operated radiotelegraphy channels. Although well proven, such links suffer from slow transmission and inadequate data protection. Moreover, the particularly poor performance of certain AFTN switching centres means that comprehensive new routeing arrangements cannot be set up. As a result, some AFTN switches and circuits are heavily overloaded, producing message loss and unacceptable transmission delays. For this reason a new, improved data interchange architecture was defined by ICAO in the mid 1970s - the Common ICAO Data Interchange Network (CIDIN). The original specification was subsequently modified to take account of the publication of the X25 communication protocol. Introducing a CIDIN network would be accompanied by replacing or upgrading old AFTN switches with the new CIDIN nodes and increasing the transmission speeds of AFTN circuits. So far, the introduction of CIDIN procedures on the ICAO plan has already taken place in some European countries (Austria, Denmark, Germany, Greece and Spain) and is in hand in others. This should increase the overall data signalling rate and switching capacity of the AFTN in the European area.

There are other ground-to-ground data communication networks for the exchange of aeronautical data and of radar data. These networks are used within regions or, at most, country-wide.

One development in communication infrastructure which will greatly improve the automatic exchange of flight plans and system coordination data between ACCs is the On-Line Data Interchange (OLDI). The verbal exchanges needed for traffic hand-overs to adjacent centres represent a significant workload for controllers. The automation of this process through the use of OLDI links has already produced significant improvements. At present, OLDI links have been established on a bilateral basis between centres in Ireland, the United Kingdom, Spain, France, Benelux, Germany, Austria and Switzerland. These are based on logic links, from a source Air Traffic Control computer system to a receiver ATC computer. There is no direct relationship between the number of such links and the number of physical circuits because relay facilities are provided at some ATC Centres; and because in some cases the OLDI application shares the same physical circuits with other facilities. The full benefit of this programme will be reached, however, only when all transmission systems have been fully harmonised.

Navigation

At present, navigation is carried out by means of VOR/DME (VHF Omnidirectional Radio Range/Distance Measuring Equipment) or NDB (Non-Directional Radio Beacon) facilities. These navaids are radio beacons, operating in VHF or MF and emitting a constant signal. The signal, received by equipment on the aircraft, guides it in the right direction. The use of these navaids has also contributed to perpetuating the existing fixed-route structure, because routes are aligned according to fixed nodes, being the points where airway beacons are located on the ground (fixes). Each individual radio station provides route coverage more than halfway to the next fix, so that coverage always overlaps. Waypoints along a route may be radial intersections from other fixes; or DME fixes from stations co-located with the present fix, or the next fix along the route. The current distribution of navaids in the European area is shown on a country-by-country basis in table 2.4.

Table 2.4. - Number of navaid types by country

Country	*VOR*	*VOR/DME*	*DME*	*NDB*
Austria	-	11	-	11
Belgium	1	9	-	8
Denmark	6	6	1	4
Finland	7	6	-	13
France	38	41	1	2
Germany	22	39	11	44
Greece	4	26	1	14
Ireland	-	4	-	6
Italy	4	43	-	28
Luxembourg	1	1	-	-
Netherlands	-	9	-	9
Norway	8	15	-	17
Portugal	-	10	-	6
Spain	9	27	-	28
Sweden	22	14	1	9
United Kingdom	5	42	-	26
Switzerland	7	5	-	6
TOTALS	134	308	15	231

Source: ANP EUR

The present VOR/DME navigation regime is generally considered satisfactory from the point of view of performance and reliability. However, they inhibit the further development of network design. The trend has been to move away from such station-oriented systems towards the much wider coverage achieved by satellite navigation systems: moving completely to such a system would, of course, remove one of the major obstacles to redesigning the European route network.

Modern navigation airborne computers enable an aircraft to determine its position by measuring its distance from two DME ground stations. This two-dimensional navigation is accurate to about 0.25 miles and makes it possible to use RNAV with current technology. However, legislation allowing RNAV use over continental airspace as a sole means has not yet been put in place, standards and regulations have still to be developed and, with RNAV so far used only on a limited basis, controllers are not yet sufficiently familiar with it.

Surveillance

The use of radar to cover European airspace has enabled controllers to handle an ever increasing level of air traffic. Before radars came into general use - and as indeed still happens today in areas where radar coverage is deficient or non-existent - flights were monitored by ATC on the basis of pilots' radio reports. The introduction of radar surveillance has given ATC controllers much better information on the progress of flights, and hence improved their ability to predict flight paths and detect possible conflicts.

Two types of radar are used in Europe: primary radar (PSR); and secondary radar (SSR), the most recent form of which is the monopulse secondary radar (MSSR).

Primary radar was first developed to monitor military flights. It provides positions (in terms of range and bearing) of any target within range by means of passive returns obtained by the reflection of radio waves directed onto the target. It therefore needs no equipment on the aircraft itself, and is a ground-based system consisting of two basic elements: a rotating antenna and a transmitter. Its range is from 60 nm (short range category) up to 200 nm (long range category); the pulse repetition frequency is from 340 Hz to 1000 Hz; and its accuracy in reporting the range and bearing (azimuth) of an aircraft is measured by the following standard deviations: 0.03 nm for the range and 0.05° for the azimuth. The quality of surveillance of PSR may be affected by fixed echoes and "clutter".

"Mode A/C" secondary radar, by contrast, is a system that makes it possible to interrogate an aircraft within range and obtain a coded reply containing, as well as range and bearing, the identity of the aircraft ("Mode A") and its altitude ("Mode C"). In this case the radar system comprises both ground-based and airborne equipment. The core elements of the ground-based radar station are the rotating antenna, a transmitter/receiver and an extractor. The extractor processes all the responses from an aircraft during each scan of the antenna and delivers a digital message containing the aircraft's position, identity code and altitude. Conventional secondary radar (SSR) and monopulse radar (MSSR) are distinguished by different

techniques used for acquiring this information.

The airborne element is the transponder, connected to the aircraft antenna. Secondary radars have a range of up to 200 nm, and operate on a pulse repetition ranging frequency is from 300 to 400 Hz for conventional radars and of 200 Hz for monopulse radar. Accuracy is measured by the following standard deviations for classical SSR radars: 0.15 nm for range and 0.2° for bearing. Monopulse radars have the same accuracy as primary radars. The quality of surveillance of "classical" SSR is limited by problems of interference due to transponder saturation, while monopulse radars have brought considerable improvements in eliminating garble, reducing interferences and improving accuracy. Secondary radar is the core element of current ATC systems in Europe, and the general trend now is to install monopulse systems whose performance allows radar separations of 5 nm and less. The performance of secondary radars is restricted, however, by limited procedures; techniques for aircraft identification that do not allow an individual code to be used; and line-of-sight constraints.

Table 2.5. provides a summary of types and numbers of radars, on a country-by-country basis. The term "P+S" is used when the ATC is operating both a primary radar (PSR) and a secondary radar (SSR).

Table 2.5. - Number of radar types by country and age

Country	*Radar*	*Number of radar station per age (years)*				
		Total	*< 5*	*6 - 10*	*11- 20*	*>20*
Austria	P+S	6	-	2	1	3
	PSR	1	-	-	-	1
Belgium	P+S	2	-	1	1	-
	PSR	2	-	-	1	1
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	1	-	-	-
Denmark	P+S	6	2	2	1	1
	PSR	5	-	-	1	4
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	-	1	-	-
Finland	PSR	2	-	1	1	-
	SSR	7	-	4	3	-
	MSSR	3	3	-	-	-
France	P+S	10	-	1	4	5
	MSSR	1	1	-	-	-

Country	Radar	Number of radar station per age (years)				
		Total	< 5	6 - 10	11- 20	>20
Germany	P+S	21	6	2	13	-
	PSR	1	1	-	-	-
	SSR	1	-	-	-	1
Greece	PSR	1	-	-	-	1
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	1	-	-	-
Ireland	P+S	1	-	-	1	-
	PSR	2	1	-	-	1
	MSSR	2	2	-	-	-
Italy	P+S	9	6	2	-	1
	PSR	9	2	1	1	5
	SSR	9	2	1	1	5
Netherlands	P+S	2	-	-	-	2
	SSR	1	1	-	-	-
Norway	PSR	5	-	1	2	2
	SSR	6	-	1	2	3
Portugal	P+S	1	-	1	-	-
	PSR	1	-	-	-	1
	SSR	2	-	2	-	-
Spain	PSR	10	1	1	2	6
	SSR	14	1	6	1	6
	MSSR	3	3	-	-	-
Sweden	P+S	8	-	1	6	1
	PSR	5	-	-	-	5
	SSR	1	-	1	-	-
	MSSR	2	2	-	-	-
United Kingdom	P+S	10	-	8	2	-
	PSR	3	-	1	-	2
	SSR	6	-	-	1	5
	MSSR	3	1	1	-	1

Source: EUROCONTROL

Radar stations are connected by dedicated telephone to Radar Data Processing Systems (RDPSs) in Air Traffic Control Centres. RDPSs convert radar data to appear on controllers' screens, tracking each aircraft's current, previous and predicted position, altitude, course and speed. A mono-radar tracker processes plots from a single radar, whereas a more accurate and reliable multi-radar tracker simultaneously processes plots from several stations. RDPSs can warn controllers of potential hazards when an aircraft's altitude or proximity to other aircraft seem likely to breach separation minima. Hazard detection extrapolates the aircraft's trajectory based on track information, but at present this is limited to Short Term Conflict Avoidance systems (STCAs).

Research is taking place into possible improvements of radar data exchange using computer networking. With such a network, each ATC centre would no longer be restricted to processing information from a limited number of radar stations since it would then be possible to exchange track information between centres. This would answer the need for identical radar information and identical radar separations, and eliminate problems at border areas.

There are three main functional deficiencies in Europe's radar network:

- Radar coverage. The introduction of duplicated SSR coverage - an objective of the EATCHIP programme - in the South-East of Europe is proceeding far too slowly. On the other hand, in the central area of Europe there are more radars operating than are strictly needed (see table 2.6.), as they have been sited principally to serve national requirements. Two possible results are technical problems due to the high number of radar transmissions in the area; and unnecessary increases in the costs of providing ATC services.

- The disparity of radar separation requirements. Different crteria for radar information and aircraft separation result in the need for "stopgap" measures when aircraft are handed on from one centre to another. It also means that the capacity of a route is dictated by the centre along the route which applies the greatest separation standards.

- The different technical characteristics of systems. These can put severe difficulties in the way of achieving interoperability. But even when systems are compatible, international sharing of information does not take place as much as it should - hence the over-provision of radar coverage in the core area.

Table 2.6. - Evolution of radar coverage in ECAC area

	1990	1991	1992	1993
Radar Coverage (entire ECAC area)				
No coverage	66.81%	66.04%	63.14%	60.29%
Single coverage	10.11%	9.50%	11.16%	11.59%
Multiple coverage	23.71%	24.47%	25.70%	28.12%
Radar Coverage (continental ECAC area)				
No coverage	36.70%	36.32%	30.68%	25.55%
Single coverage	17.89%	16.72%	19.97%	21.01%
Multiple coverage	45.41%	46.95%	49.35%	53.44%

source: EUROCONTROL

2.6. Human resources

This section looks at staff engaged in Air Traffic Services, and controllers in particular, on a country-by-country basis in terms of their numbers and different conditions of work.

At the request of the Commission, the International Federation of Air Traffic Controllers Associations (IFACTA) has carried out a survey of trends in manpower numbers, by different functions. Although there are many gaps in the data, the information gathered points to the following conclusions:

- over the last seven years some countries (for example, Belgium, the Netherlands, Sweden and the UK) have seen an increase in the number of controllers. The average yearly rate of this increase ranges from 4 to 7 percent;

- for other countries (for example, Denmark, Ireland and Italy) the number of controllers has remained stable over the period (and in one case - Finland - it has slightly decreased).

An assessment of manpower requirements was made in 1993, as part of the EATCHIP programme, which concluded that there was a shortage of air traffic controllers which would last until at least 1997; and that this would have an impact

on traffic capacity. Another conclusion was that in some countries the deployment of controllers was less than fully effective, due largely to low motivation of staff and poor management practices.

The figures in the table appear to confirm the shortage of trained staff in certain areas. This shortage may be due in part to disparities in selecting and training staff, which requires considerable resources of time and money. Efforts are under way to harmonise aspects of human resources in this field by establishing common procedures for selection, training and licensing.

Differences in social and cultural attitudes are reflected in different working conditions, as shown in table 2.8. There are marked differences in standard working times, which could explain disparities both in productivity and in salaries.

Table 2.7. - Number of air traffic controllers available

Country	Function	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Belgium	Tower/Approach		109	115	126	135	144	138
	En-route		80	81	89	86	87	94
	TOTAL	152	189	196	215	221	231	232
Denmark	Tower/Approach					106	108	105
	En-route					92	96	95
	TOTAL					198	204	200
Maastricht	Tower/Approach							
	En-route	152	145	155				171
	TOTAL	152	145	155				171
Finland	Tower/Approach					168	164	170
	En-route					69	70	60
	TOTAL	213	220	227	236	237	234	230
Germany	Tower/Approach							
	En-route							
	TOTAL	1180	1225	1334				
Ireland	Tower/Approach			60	60	65	65	65
	En-route			105	105	110	110	110
	TOTAL		166	165	165	175	175	175
Italy	Tower/Approach					501	515	
	En-route					668	685	
	TOTAL					1169	1200	1200
Netherlands	Tower/Approach	67	69	71	77	80	78	77
	En-route	58	67	71	70	71	77	76
	TOTAL	125	136	142	147	151	155	153
Spain	Tower/Approach			370				
	En-route			452				
	TOTAL	800	727	822				
Sweden	Tower/Approach			330	325	340	345	345
	En-route			245	230	245	260	280
	TOTAL			575	555	585	605	625
United Kingdom	Tower/Approach			650				
	En-route			1150				
	TOTAL	1500	1600	1800		1900	1900	2000

source: IFATCA

Table 2.8.1 Work and rest scheme in Europe

	working days per			working hours per week	breaks incl.	maximum length of a shift (hrs) day / night	max continuous working time without a break / day-shift (hrs)		total duration of breaks (hours)		minimum time-off between 2 shifts (hrs)	max number of consecutive days of work without a day-off	official allowed hours of sleep during night
	week	month	year				radar	non-radar	day	night			
AUSTRIA													
BELGIUM	5	20	220	35	yes	9 / 10	3.30	3.30	.30	-	9	12	no
CHANNEL ISLANDS													
DENMARK	5	20	210	36	yes	7.20/10.20	1.30	1.30	2	3	8	10	no
EUROCONTROL	5	20	200	38.5	yes	8.45/10.30	4	4	1.30	min 4	10	4	yes
FINLAND	5	22	228	35	yes	7.30/12.30	1 - 3	1 - 7.5	1	2	9	6	no
FRANCE	3.5	14	140	32	yes	11/12	2.5	5	7	7	12	3	yes
GERMANY	4 - 5	20 - 22	205	38.5	yes	10 / 10	4	6	2.30	2.00	10	6	yes
GREECE													
IRELAND	6	-	-	41	yes	8 / 11	2	3	1	1.45	9	6	no
ITALY	5	20	243	35	yes	7 /11	2	2	1.30	4	7	3 - 4	no
LUXEMBOURG													
THE NETHERLANDS	5	22	234	40	yes	8 / 8	2.20	5.20	1.20	3	10	10	yes
PORTUGAL													
SPAIN	3.5	14	140	32	yes	8 / 10	2.30	8	2.10	5	6	3	yes
SWEDEN	5	21	200	38	no	14 / 14	2	4	1	-	8	10	no
U K	4.5	19	230	35	yes	10 / 10	2	4	2	2	12	6	no

2.7. The costs of services provided

The economic appraisal of the cost of facilities and staff engaged for the provision of ATS is based on the yearly expenditure of national administrations, which is reported to EUROCONTROL annually by the countries participating in the Central Route Charges Office (CRCO). Member states of CRCO operate a common charging system, in which the costs for actual services provided, added to EUROCONTROL's central costs, are used to establish a cost-base from which the national unit rates of charge can be calculated.

The cost-base is worked out in accordance with generally accepted accounting principles for investment expenditure and operating costs. Investment expenditure, on equipment and buildings, is taken into account by amortising its cost on the basis of its expected operating life. The two components of this cost are depreciation (the amount of capital actually in service); and interest (which is related to the net value, in terms of cost - depreciation, of the capital invested). Operating costs are those for Air Traffic Services, communications, meteorological services and Aeronautical Information Services, each classified in terms of maintenance, operations, training, research and administration.

The capital and operating costs for EUROCONTROL Headquarters - including the Central Flow Management Unit, the Experimental Centre and the Institute of Air Navigation Services - are added to Member States' own national costs pro rata with Member States' contributions to the EUROCONTROL budget. EUROCONTROL's capital and operating costs for the Maastricht Centre are added to national costs pro rata with the use of the airspace of the participating countries for which route services are provided. Table 2.9., and figure 2.2., illustrate the changes in en-route services costs in both actual and deflated terms (at 1986 prices).

The overall cost of Air Traffic Services in 1993 amounted to 2.147 billion ecus..

In order to express the series of costs at constant prices (1986), the consumer price index EUR12* has been used. Data given, on the deflated cost of air traffic services in EURO/88, show a slight increase till 1989 (3.4 percent on average) and a sustained increase from 1989 onwards (10 percent on average). In the period under analysis (1986-1993), the contribution of EUROCONTROL cost to overall cost has increased from 7 percent to 11 percent.

---

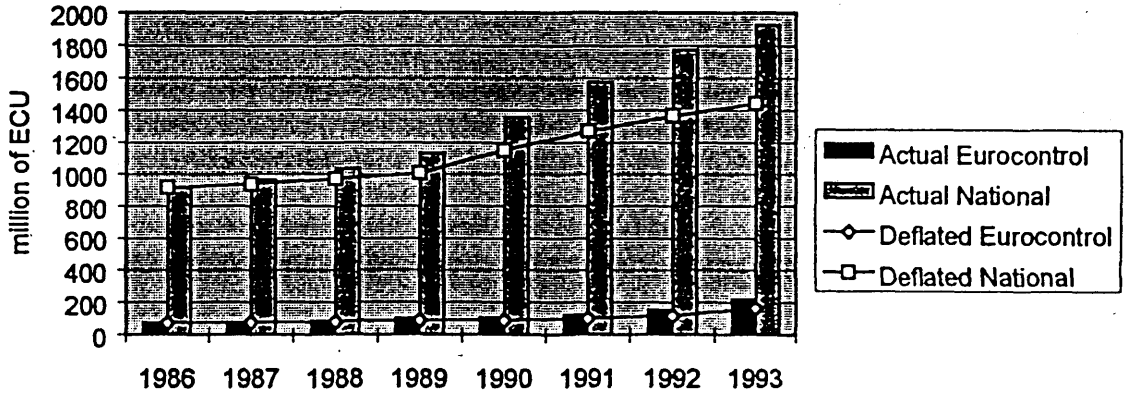
* The EUR12 index is a weighted average of the national price indeces of the Members of the European Union.

Table 2.9. - En-route ATS cost in EURO/88* (million of ECU)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Actual costs								
National	916	963 +5 %	1034 +8 %	1130 +10 %	1357 +19 %	1574 +16 %	1772 +13 %	1927 +11%
EUROCONTROL	73	79 +8 %	87 +10 %	101 +16 %	105 +4 %	126 +21 %	154 +22 %	220 +42%
Total	989	1043 +5 %	1121 +7 %	1231 +9%	1462 +20 %	1701 +16 %	1927 +13 %	2147 +9 %
Costs in 1986								
National		936 +2 %	969 +4 %	1005 +4 %	1148 +13 %	1269 +11 %	1365 +8 %	1442 +8 %
EUROCONTROL		77 +5 %	81 +6 %	90 +10 %	88 -1 %	102 +15 %	119 +17 %	164 +38%
Total		1013 +2 %	1050 +3 %	1094 +4 %	1236 +14 %	1371 +11 %	1484 +8 %	1606 +6 %

source: CRCO

Figure 2.2. - En-route ATS cost in EURO/88



* EURO/88 is formed by Belgium, Luxembourg, Germany, France, United Kingdom, Netherlands, Ireland, Switzerland, Austria, Spain and Portugal.

Member States' costs are divided into:

- Staff costs,
- Other operating costs (maintenance, consumables, power etc),
- Depreciation,
- Interest.

Costs between 1991 and 1994, using this breakdown, are shown in table 2.10. - based on 11 European countries (the "EURO/88" group, with Switzerland excepted and Greece included).

Overall, the main component is staff costs, which account for over half. But the relative importance of each cost component to the total national cost differs from country to country. This is explained by the following:

- staff costs account, on average, for 56% of total costs, but with a standard deviation of 9%;
- other operating costs account for 21% on average, with a standard deviation of 12%;
- depreciation accounts for 13%, with a standard deviation of 5%;
- interest accounts for 10%, with a standard deviation of 6%; and
- other costs count for 0%, but with a standard deviation of 2%.

Table 2.10. - Changes in national ATC costs 1991-1994 (11 countries)

Costs	1991		1992		1993		1994	
Actual costs (million ECU)								
Staff	765	49 %	864 +13 %	49 %	999 +16 %	52 %	1118 +12 %	52 %
Operating costs	423	27 %	485 +15 %	28 %	471 -3 %	25 %	499 +6 %	23 %
Depreciation	183	12 %	213 +17 %	12 %	255 +20 %	13 %	308 +20 %	14 %
Interest	153	10 %	159 +4 %	9 %	161 +1 %	8 %	187 +16 %	9 %
Other	34	2 %	32 - 4 %	2 %	32 -2%	2 %	35 +12 %	2 %
TOTAL	1557		1754 +13 %		1918 +9 %		2147 +12 %	
Costs in 1991 (million of ECU)								
Staff			830 +8 %		929 +12 %		1012 +9 %	
Operating costs			465 +10 %		434 -7 %		453 +4 %	
Depreciation			205 +12 %		237 +16 %		279 +18 %	
Interest			151 -1 %		146 -3 %		165 +13 %	
Other			32 -7 %		30 -4 %		33 +10 %	
TOTAL			1679 +8 %		1767 +5 %		1937 +10 %	

source: CRCO

3. THE DEMAND FOR EUROPEAN AIR TRAFFIC SERVICES

3.1 The developing roles of ATS users

There are three main users of Air Traffic Services:

- Commercial Air Transport,
- Military Aviation,
- General Aviation.

Commercial Air Transport includes all scheduled and charter airlines. General Aviation includes:

- commercial (Air Taxis, private charters, corporate aircraft etc); and
- leisure (private light aircraft, gliders, balloons etc).

The relative roles of these categories in 1994, when 4.7 million flights took place in the "EURO/88 area", is shown by the fact that 97 percent of flights were civil operations (of which 92% were commercial) while military flights accounted for only 3 percent.

The main source of data on the en-route operational workload of air traffic control is EUROCONTROL's Central Route Charges Office (CRCO). From an analysis of en-route communications one can ascertain the number of flights operating under instrument flying rules (IFR) handled at en-route control centres (flights operating under visual rules - VFR - are excluded). The data enables a comprehensive analysis to be made of the demand for airspace use. For consistency, data coverage is limited to the eleven countries who participated in the Route Charges System before 1988 (since then, a further six countries have joined the System; and the former East Germany has been incorporated into the FRG)*. Global traffic figures are shown in table 3.1.. The number of IFR flights controlled in the "EURO/88" area came to 4.72 million in 1994 and represented a total of 2.923 million kilometers flown. Although the number of flights had grown more slowly in 1991 and 1993, flights became steadily longer - the average distance per flight rose from 582 km in 1988 to 618 km in 1994.

---

* EURO/88 is formed by Belgium, Luxemburg, Germany, France, United kingdom, Netherlands, Ireland, Switzerland, Austria, Spain, Portugal.

Table 3.1. - Trend of air traffic control workload in the "EURO/88 group of countries

	1988	*1989*	*1990*	*1991*	*1992*	*1993*	*1994*
Total number of flights	3605491	3876962	4098461	4180127	4459574	4521977	4723188
Increase over previous year	-	+7.53%	+5.71%	+1.99%	+6.69%	+1.40%	+4.45%
Total kilometers flown (million)	2099	2249	2394	2490	2677	2776	2923
	-	+7.15%	+6.45%	+4.01%	+7.51%	+3.70%	+5.30%
Average kilometers per flight	582	580	584	596	600	614	619

source: CRCO

3.2. Distribution and patterns of demand

The CRCO data also show the pattern of air traffic in Europe. In table 3.2. flights are categorised as follows:

- "Domestic": flights wholly within one of the "EURO/88" countries.
- "Internal": international flights operated from one of the "EURO/88" countries to another.
- "External": international flights between the "EURO/88" group of countries and other countries.
- Overflights.

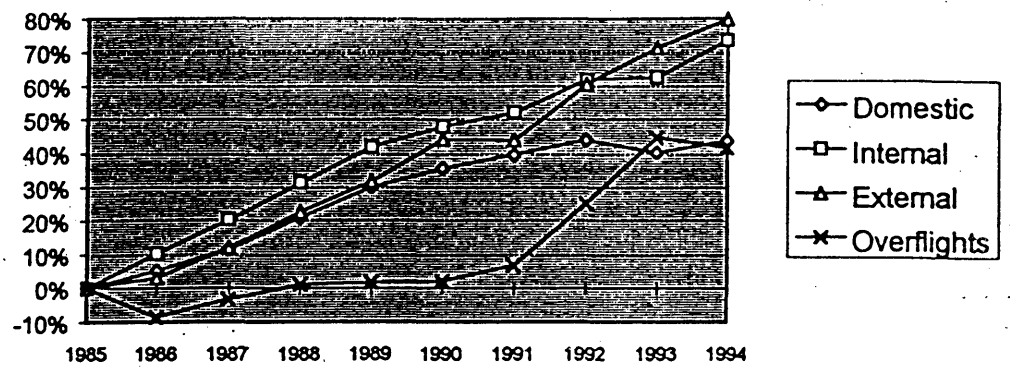
Figure 3.1. shows the growth in air traffic control activity during the past ten years, based on 1985, by category of traffic.

Table 3.2. - Number of IFR flights handled in EURO/88 in past decade

TYPE OF TRAFFIC	*1985*	*1986*	*1987*	*1988*	*1989*	*1990*	*1991*	*1992*	*1993*	*1994*
Domestic	1203091	1264356	1342253	1455717	1565133	1632485	1680313	1733481	1688161	1730783
Internal (international)	814861	897937	980962	1070381	1155993	1205757	1239891	1317597	1324891	1414082
External (international)	837105	862166	936642	1026868	1102948	1207155	1204377	1343369	1433675	1504586
Overflights	51994	47496	50253	52525	52888	53064	55546	65127	75250	73737
TOTAL	2907051	3071955	3310110	3605491	3876962	4098461	4180127	4459574	4521977	4723188

source: EUROCONTROL/Division DED.4-STATFOR

Figure 3.1. - Growth of IFR flights handled in EURO/88



Despite the economic effects of two major global events (the Gulf War of 1990, and the economic recession of 1991-93), since 1985 there has been strong growth in international traffic, with yearly average increases of 6.3 percent in "internal" traffic and 6.7 percent in "external" traffic. By contrast, "domestic" traffic grew more slowly, especially in the early 1990s, with an average annual increase over the ten year period of only 4.1 percent. As a result, the share of international traffic ("internal" plus "external") increased from 56.8%in 1985 to 61.8%in 1994. (Similarly, the sharp increase in the number of overflights after 1991 was mainly due to the growth of international flights from and to European countries outside the "EURO/88" area.) For air traffic control, this has meant that international traffic has accounted for an ever increasing proportion of sector-to-sector transfer, throwing into sharper relief the shortcomings of European ATS as a grouping of disparate national systems.

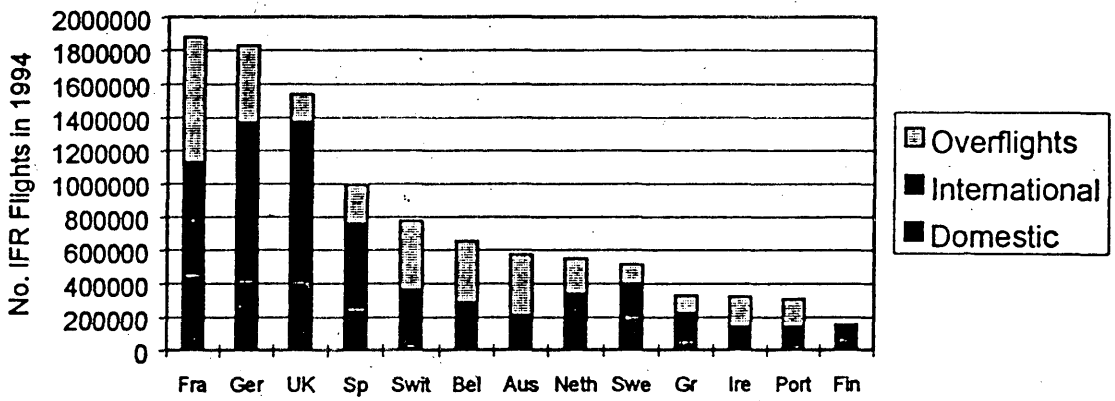
Table 3.3., and figure 3.2., look at the pattern of IFR flights in 1994. For each country, these are shown in terms of total flights; flights operated within national boundaries (domestic); international flights; and overflights. Under the symbols R_T, R_D, R_I and R_O are shown the respective ranking of each country in terms of traffic volume for each category. For domestic flights, activity is clearly correlated to the size of the country; with international flights, there is a clear concentration in the core-area (the UK, Germany and France); and most overflights take place along the north-south corridor (Belgium-Germany-France-Switzerland-Austria).

Table 3.3. - Annual number of IFR flights in 1994

Country	*Total*	R_T	*Domestic*	R_D	*International*	R_I	*Overflights*	R_O
Belgium/Luxemb.	653908	6	6233	13	278905	7	368770	4
Germany	1830726	2	424164	2	945513	2	461049	2
France	1877914	1	462206	1	664297	3	751411	1
United Kingdom	1536042	3	416842	3	954148	1	165052	9
Netherlands	550171	8	19935	11	319431	6	210805	7
Ireland	321235	11	15199	12	124364	11	181672	8
Spain	991335	4	260124	4	502463	4	228748	6
Portugal	303611	12	32317	9	106923	12	164371	10
Switzerland	774818	5	32661	8	330333	5	411824	3
Austria	570776	7	27120	10	183579	9	360077	5
Greece	326285	10	59801	7	164364	10	102120	12
Sweden	515452	9	210253	5	189141	8	116058	11
Finland	154573	13	73142	6	70890	13	10541	13

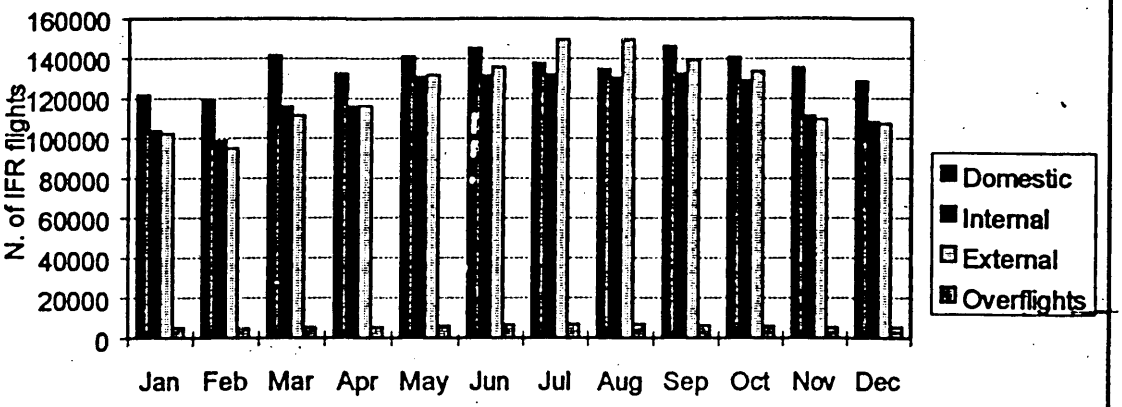
source: EUROCONTROL/Division DED.4-STATFOR

Figure 3.2. - Annual Number of IFR Flights in 1994



The monthly distribution shows how traffic decreases during the winter and increases in summer: this is more marked for international flights. From 1991, July has been the busiest month of the year.

Figure 3.3. - Monthly distribution of IFR flights in 1994



4. THE LEVEL, AND QUALITY, OF ATS SERVICES

4.1. Indicators of service quality

There are three main criteria by which the success of a European ATM system can be judged:

- the level of safety achieved;
- the quality of service performed; and
- the value for money represented by the services delivered.

The system is assessed against these criteria using performance indicators:

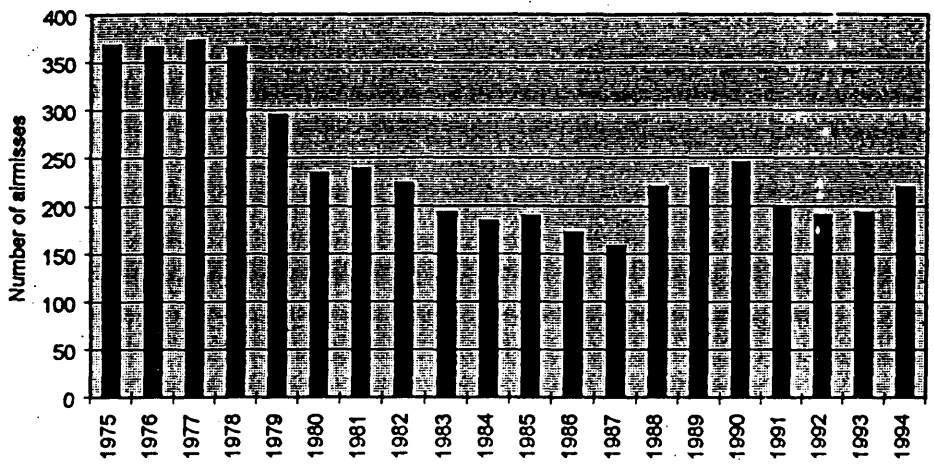
- the number of airmisses (as an indicator of safety levels);
- delay monitoring (as an indicator of service quality);
- the levels of en-route charges; and productivity factors (as indicators of value for money).

4.2. Level of safety

Over the last 15 years, the number of airmisses recorded by IATA in the European region has remained relatively stable (with the exception of 1989 and 1990 - see figure 4.1). At the same time, traffic increased tremendously, which has meant a steady reduction in the rate of airmisses as a proportion of the number of flights handled by the ATC system.

It has to be noted that this continuous improvement was achieved at the same time that the introduction of new technologies allowed a gradual reduction in separation between aircraft. Neither was it adversly affected by airspace congestion and consequent delays : on the contrary, these delays were often introduced to maintain

Figure - Total airmisses for EUR region (source IATA)



the safety level of the system at the expense of its punctuality.

However, the growth of air transport continually keeps up the pressure on an already overcrowded system and new methods of assessing safety against capacity will have to be developed if the improvement in airmisses is to be maintained.

4.3. Factors influencing airspace capacity

"Airspace capacity" means the maximum number of aircraft that can be handled simultaneously by a typical sector while maintaining an acceptable safety level. Capacity will therefore depend on:

- the minimum separation between aircraft, and hence the maximum potential number of aircraft movements at any one time; and

- the size of the sector, in terms of the volume of airspace controlled.

Capacity can be improved by increasing the number of flights handled in the sector; by decreasing their separation; and by reducing the size of the sector's airspace while maintaining the number of flights controlled.

The degree of separation between aircraft depends on several factors. The principal one is the criteria applied for radar separation, which will depend on the accuracy of the radar system and the display representation. Standards for all radar sub-systems are set by criteria for the performance of the radar sensor, and the central data processing equipment. Other factors may affect the use of a particular radar

system, and hence the separation minima:

- Communications. It is essential to have proper means of communication, with proper coverage and performance, which always allow immediate contact with aircraft.

- Meteorology. Adverse weather conditions can mean that wider separation distances has to be allowed between aircraft.

- Airspace Management and Procedures. This means having a type of airspace structure and network which has the maxinum flexibility to adapt to different radar separation requirements.

- The human element. This includes pilots, who must be able to monitor and respond promptly to controllers' instructions, as well as the controlllers themselves. The extent of controllers' expertise, experience and stamina are critical factors when establishing the maximum workload they can cope with.

To an extent it is possible to increase capacity and solve the problems linked to workload by decreasing the size of the sector - the area of responsibility of the individual controller. Increasing the number of sectors in this way could, however, give rise to new problems by increasing the amount of coordination needed.

The benefits of closer radar separation within a particular sector can be lost if separation distances have to be increased significantly as aircraft approach the sector boundaries to be transferred to the next en-route sector. Indeed, the disparity in radar separation standards on international routes is one of the single most inhibiting factor in determining capacity in Europe. Before a single minimum radar separation standard could be applied across the European area, however, controllers would need to be able to have a clear picture of the traffic in neighbouring sectors as well as their own. This would require overlapping radar and R/T coverage; standard display screen characteristics, when two adjacent aircraft are under control of different centres; compatible airspace structures on both sides of the sector boundary; and an understanding of the procedures and equipment in neighbouring sectors.

The main failing of the present system, in terms of meeting demand, is lack of capacity. This stems principally from the relatively low degree of interoperability of equipment and the inefficient deployment of controllers. Scarce capacity means delays, and less flexibility in the use of airspace. Delays are often regarded as a useful indicator of system capacity : when and where they are reported, shortage of ATC capacity could be their cause. However, measuring capacity levels in this way first requires a proper analysis of the different possible causes of delay. In May 1995 ECAC's INSTAR Study Group concluded that there were three main causes of capacity bottlenecks and consequent delay. Lack of technical infrastructure, especially the quality and quantity of radar coverage, accounts for about 10 percent of total ATM delays, while staff shortages in ATC centres account for about another 10 percent. The study concluded, however, that by far the biggest cause - accounting for some 80% of delays - was the effective limit on a controller's workload, especially in the core area, in terms of the maximum number of flights that he can safely handle at any one time. This limit will vary from sector to sector, and may indeed depend in large part on the individual controller. This factor is also a result

of a system not offering the controller optimal working conditions. Therefore, the many factors involved (poor airspace design, deficiencies in technical equipment, controller workload) need to be studied in depth before conclusions can be drawn about improving efficiency in this area.

4.4. Assessing the causes of ATC delays

Delays affect both aircraft operators, because increased flight times directly affect airlines' costs; and passengers, in terms of inconvenience and reduced reliability of flying compared to other means of travel. Delays also mean that airspace capacity is not used effectively, since the effect is to spread the same flow of flights over a longer period; and the resulting increase in ATC operators' costs per kilometer flown is directly reflected in user charges.

Although EUROCONTROL, IATA and AEA monotor delays across Europe, current tools for measuring delays are still being developed. Delays resulting from ATC activity cannot always be directly identified, or their causes and impact assessed properly. There are significant limitations, therefore, in our understanding of the influence of capacity capacity shortages. Indeed, system elements are so interdependent that a some quite unrelated factor - such as weather, or an accident which blocks a key feeder road to an airport - may upset flight schedules in the first place; but a fundamental shortage of ATC capacity may exacerbate the disruption. More research is needed on these interactions.

There are three main sets of statistics on delays. Two have been developed by airlines organisations (IATA and AEA) and the third consists of data from national Flow Management Units (FMU) which has been continued, more recently, by EUROCONTROL's Central Flow Management Unit (CFMU). Table 4.2. summarises the main techniques used in assembling each one. All three surveys take into account departure delays.

The IATA survey collects data regularly from a sample of carriers - international flights by 16 European and American carriers - and analyses them on a monthly basis. While the IATA survey is necessarily limited in scope, it is useful in that it:

- samples the delays incurred by major international carriers for all their international scheduled flights - a particularly important sector of the market;

- shows historic trends for different causes of delay; and whether they are related directly to ATC operations, or more indirectly through flow restrictions, industrial action etc;

Figure 4.3. - Average delay per delayed flight on a monthly basis

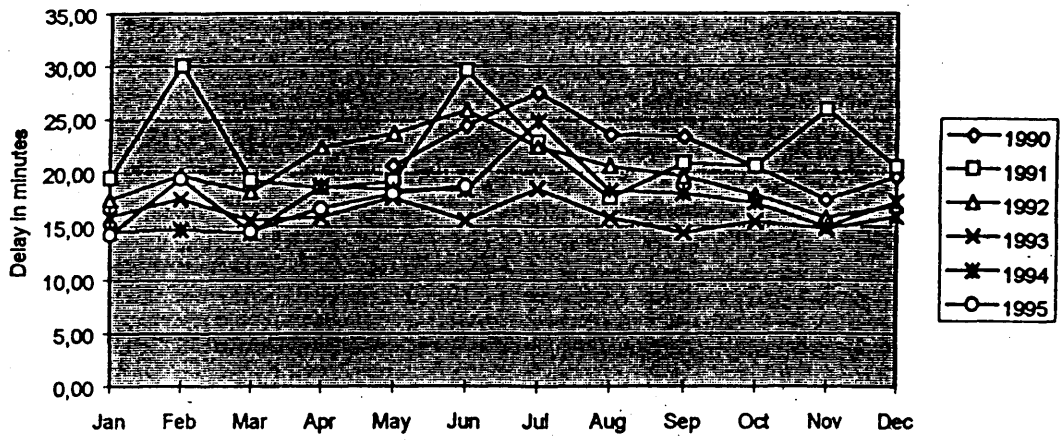


Table 4.2. - General criteria of present statistics on delays

Source	*Start year*	*Collection method*	*Calculation method*	*Type of delay*	*Sample (no of carriers/ yearly flights)*
IATA	1989	Report of airlines	Difference between actual off-blocks time and scheduled time of departure (>5 minutes)	ATC & ATC related causes	16 1.4 million
AEA	1986	Report of airlines	Difference between actual off-blocks time and scheduled time of departure (>15 minutes)	Airport & ATC caused	25 1.4 million
CFMU	1985	Report of FMUs	Difference between last requested slot time and last allocated slot time (>5 minutes)	Flow management restrictions	all carriers 4.7 million

- attempts to draw conclusions about the extent to which delays are attributable to weaknesses in the ATS structure, in terms of capacity shortages resulting from a lack of technical or human resources.

Table 4.3. shows the main results of the IATA survey over the last five years.

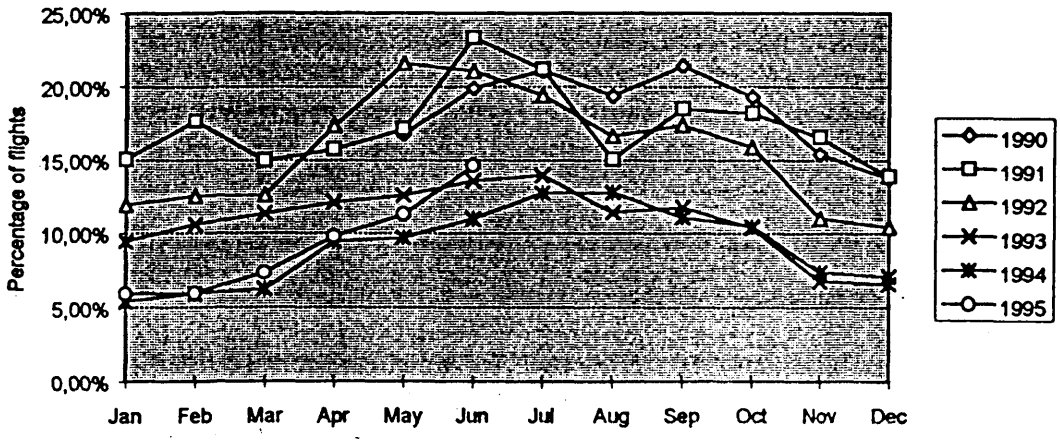
Table 4.3. - Yearly results of IATA-ATC delay survey (year: from July to June)

	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Total number of flights	1,034,760 -	1,173,018 +13.4%	1,291,311 +10.1%	1,464,663 +13.4%	1,475,762 +0.8%
Number of flights delayed	185,719 -	196,751 +5.9%	173,153 -12.0%	133,502 -22.9%	144,373 +8.1%
Percentage of flights delayed	17.95%	16.77%	13.41%	9.1%	9.8%
Delay in minutes	4,231,040 -	4,276,069 +1.1%	3,109,602 -27.3%	2,191,292 -29.5%	2,612,437 +19.2%
Average delay per delayed flight	22.78	21.73	17.96	16.4	18.1

source: IATA

Although the sample has changed over the period, the figures show the trend: after

Figure 4.2. - Montly percentage of flights delayed



steady improvements up to 1993/94, the situation deteriorated last year. Figures 4.2. and 4.3. contain the same information on a monthly basis, showing how delays tend to peak over the summer.

The FMUs delay survey was started in 1985 on a small scale, and was expanded in 1991 when the CFMU took over responsability for it. The object of this exercise was to survey all flights planned to operate on restricted routes, flying from areas for which the FMUs had flow management responsibility to other European destinations. All flights were included whenever they were affected by traffic flow restrictions, even if they experienced no delay. Delays were calculated in terms of the time between the initial slot allocation and actual take-off (times of less than 10 minutes were disregarded).

The departure and destination areas in the sample were initially selected in order to concentrate on looking at the North-South flow (from the UK, France, Benelux and FRG to Italy, France, Spain and Greece). They were later extended, however, to include other areas where traffic growth threatened a need for restrictions (such as Gatwick airport, and the Netherlands); and the inconsistencies resulting from this and other changes preclude the production of exhaustive historical statistics.

Table 4.4. - Monthly results of FMUs delay survey from 1986 to 1989

YEAR	*MONTH*	*WEEK*	*Traffic flow*	*Reported flights*	*Reported delay*	*% delayed flights*	*Average delay*
1986	June	23-29	16391	2773	16745	16.92%	6.04
	July	21-27	16148	3029	13371	18.76%	4.41
	August	25-31	16323	2654	14683	16.26%	5.53
	Total		48862	8456	44799	17.31%	5.30
1987	June	22-28	17763	4267	60748	24.02%	14.24
	July	20-26	17395	2986	26788	17.17%	8.97
	August	24-30	17810	3176	19083	17.83%	6.01
	Total		52968	10429	106619	19.69%	10.22
1988	June	20-26	19445	8986	125744	46.21%	13.99
	July	18-24	18582	9579	125224	51.55%	13.07
	August	22-28	19108	9946	106336	52.05%	10.69
	Total		57135	28511	357304	49.90%	12.53
1989	June	26-02	21969	12318	237094	56.07%	19.25
	July	24-30	21147	12391	211292	58.59%	17.05
	August	28-03	21780	11065	137793	50.80%	12.45
	Total		64896	35774	586179	55.13%	16.39

source: EUROCONTROL

Nevertheless, table 4.4. has been drawn up to compare, year by year, delays in three separate weeks over June, July and August, even though the sample coverage has changed over the period.

Bearing these limitations in mind, the table shows how delays rose dramatically in 1988 from a stable level in 1986 and 1987, both in terms of the number of delayed flights and length of the average delay.

From 1992, with the inauguration of EUROCONTROL's CFMU, a coordinated approach has meant that data could be collected on a daily basis and analysed monthly. At the same time, the survey was extended to cover the entire European region, recording:

- the estimated total number of flights per month that passed through the area of an FMU's responsibility (from data supplied by CRCO);

- the number of slots requested for flights subject to flow control measures which were obliged to request slots;

- the delay between a requested slot time and the actual take-off time if this was longer than five minutes.

Table 4.5. shows the results, year by year. Last year saw about 160,000 hours of delays - the percentage of flights delayed increased to 8.9%; and the average delay went up to 23 minutes. This setback is confirmed when the information is analysed

Figure 4.4. - Monthly percentage of flighs delayed (CFMU)

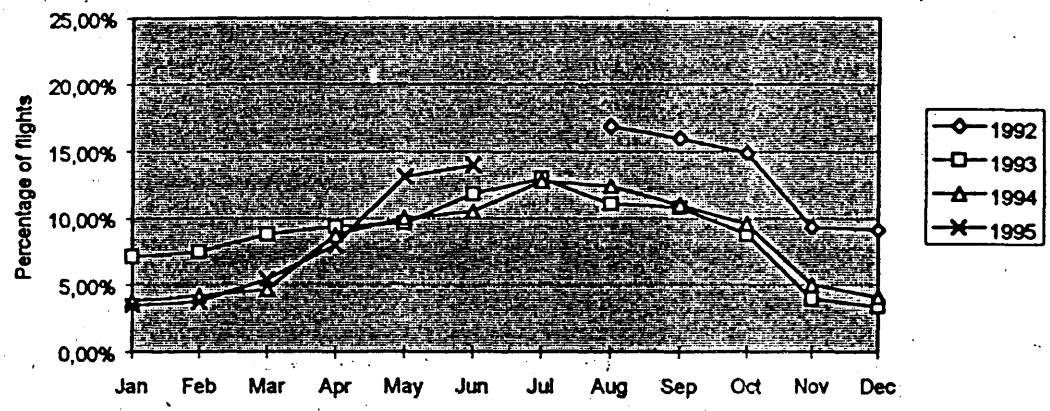
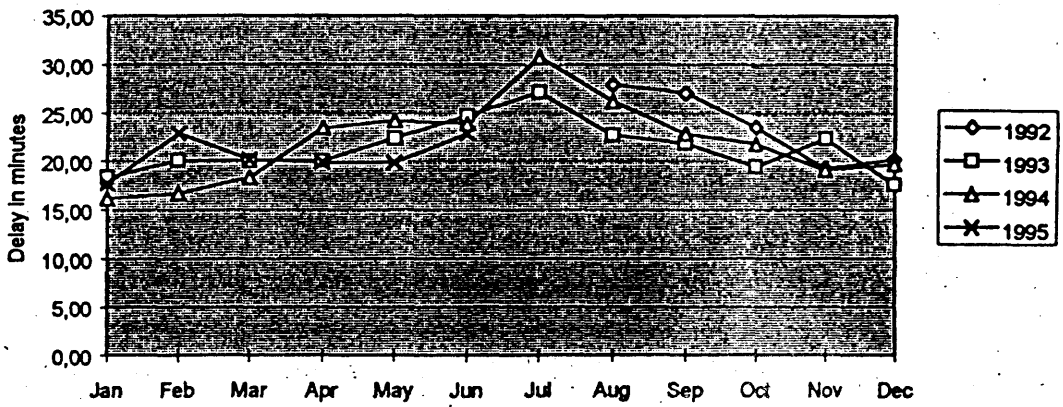


Figure 4.5. - Average delay per delayed flight (CFMU)



on a monthly basis (figures 4.4. and 4.5.).

Table 4.5. - Yearly results of CFMU delay survey (year: from July to June)

	92/93	*93/94*	*94/95*
Total number of flights	3,698,061	4,443,245	4,663,969 +5.0%
Number of flights delayed	408,994	357,652	415,108 +16.1%
Percentage of flights delayed	11.1%	8.1%	8.9%
Delay in minutes	9,464,541	8,046,979	9,558,647 +18.8%
Average delay per delayed flight	23.1	22.5	23.0

(year 1992 from August)
source: EUROCONTROL

A recent review by the CFMU looked at the 30 busiest sectors in Europe in 1994. Leaving aside delays of less than 15 minutes, it still attributed between 100,000 and 170,000 hours of departure delay to ATC causes. Three main causes are set out in table 4.6. below.

Table 4.6. - Estimation of delay and related causes in 1994

Causes	*Yearly Delay*		*Improvement measures*
	Proportion	*Hours*	
Airport and ATM constraints	100%	200,000	
ATM constraints	50 - 80% : 100%	100,000 to 170,000	
- Inefficient rostering	10%	10,000 to 17,000	Recruit controllers Improve rostering
- Lack of technical infrastructure	8%	8,000 to 14,000	Complete radar coverage
- Maxima placed on controller workload in elementary sectors	82%	82,000 to 140,000	Revise airspace structure/network Implement joint use of airspace Improve flow management Improve controller tools

Source: Ecac Instar Study Group - May 1995

4.5. En-route charges

Route charges are levied for the use of en-route air navigation facilities and services. Within the EU all Member States except Italy, Finland and Sweden operate a common charging system for en-route air navigation services in the airspace for which they are responsible. This common system is operated by the Central Route Charges Office (CRCO) of EUROCONTROL on behalf of the Contracting States.

The route charges recover the costs incurred by Air Traffic Control organisations for en-route air navigation services (see paragraph 2.7.). The overall charge exacted by a Contracting State equates to the sum of individual charges for flights which have entered the airspace of that State. The individual charge for a flight is calculated by multiplying the national unit rate of charge by the number of "service nuits" of that flight. For each country, the national unit rate of charge is fixed each year by dividing the national en-route facility cost-base by the total number of "service units" in that country's airspace in that year. The calculation of "service units" is a function of the distance flown by an aircraft, expressed in terms of one hundredths of the great circle distance between the point of entry into the country's airspace and the point of exit from it, multiplied by the weight factor of the aircraft expressed as the square root of its maximum certificated take-off weight. The points of entry into and exit from that airspace are assumed to be along the most commonly used routes between the airports of departure and arrival. "Unit rates of charge" for a year are fixed at the end of the previous year, on the basis of actual costs. There is a mechanism which allows any consequent disparities to be adjusted subsequently.

Finally, these values must refer only to chargeable flights. (Some flights are usually exempted - such as those by aircraft under 2 tons, State aircraft, search and rescue flights, military flights, training flights, and Navaid check flights.)

Table 4.7. and figure 4.6. show how the unit rate of charge has changed between 1985 and 1995 for the 11 European countries in the "EURO/88" area, in terms of:

- the average unit rates calculated by dividing the sum of the forecast costs chargeable to users by the sum of the forecast chargeable service units ; and expressed in current and constant terms (1985) ;

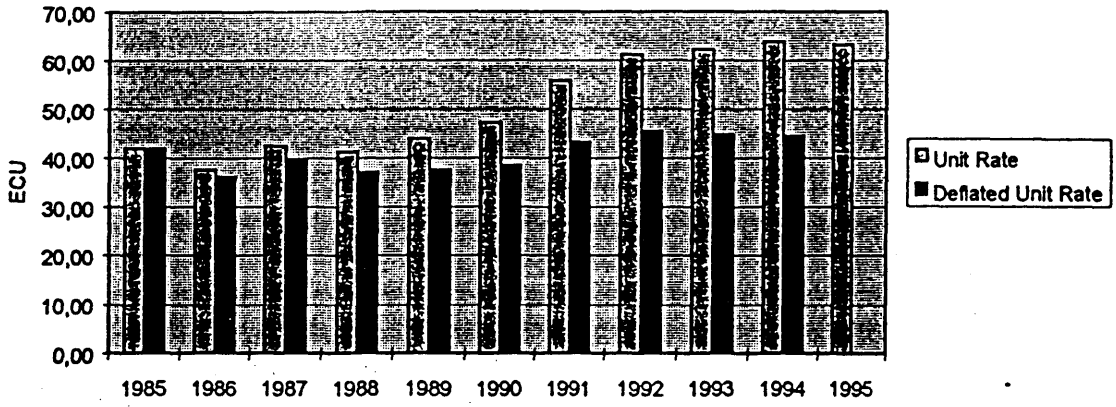
- the sum of costs, and of number, of chargeable service units forecast to determine previous unit rates.

Table 4.7. - Average unit rate in the "EURO/88" area.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Unit Rate (ECU)	41.92	37.58	42.49	41.12	43.92	47.29	55.91	61.16	62.36	63.83	63.38
	-	-10.35%	+13.06%	-3.22%	+6.81%	+7.66%	+18.24%	+9.39%	+1.96%	+2.36%	-0.71%
Deflated Unit Rate (ECU in 1985)	41.92	36.14	39.71	37.04	37.54	38.47	43.31	45.44	44.83	44.51	-
	-	-13.80%	+9.89%	-6.71%	+1.33%	+2.50%	+12.56%	+4.92%	-1.34%	-0.71%	-
Costs forecasted (million of ECU)	785.63	738.83	892.08	964.50	1139.04	1288.05	1685.24	1911.10	2166.10	2247.52	2406.79
	-	-5.96%	+20.74%	+8.12%	+18.10%	+13.08%	+30.84%	+13.40%	+13.34%	+3.76%	+7.09%
Chargeable Service Units forecasted (millions)	18.74	19.66	20.99	23.46	25.93	27.24	30.14	31.25	34.74	35.21	37.97
	-	+4.9%	+6.8%	+11.7%	+10.6%	+5.0%	+10.6%	+3.7%	+11.2%	+1.4%	+7.8%

Source: CRCO

Figure 4.6. - Evolution of average unit rate in EURO/88



Real unit rates wavered up and down between 1985 and 1990, and then rose sharply (the average growth in 1991 and 1992 was 8.7%). Since 1992 real unit rates have been slowly falling. Looking at the influence of the different factors that determine unit rates (the cost-base and forecast service units), the trend is explained as follows:

- until 1990 the increased value of service units (yearly average, 7.5%) was accompanied by a - lower - increase in the cost-base (yearly average, 5.9%);
- after 1990 there was a stronger increase in the cost-base (yearly average, 10.6%) which was not matched in 1991 and 1992 by a corresponding increase in the value of service units;
- most recently (since 1993), this trend has reversed due to a sustained increase in traffic.

Further considerations can be drawn when the basis of the values of costs, service units and unit rates are expressed in actual terms.

Table 4.8. shows:

- the number of actual total service units in the "EURO/88" area;
- the number of chargeable service units in the area;
- the number of service units exempted;
- the actual unit rate (derived by dividing actual costs by actual service units, representing the theorical charge that would have been imposed on airspace users each year).

Table 4.8. - Actual Service Units generated in EURO/88 area

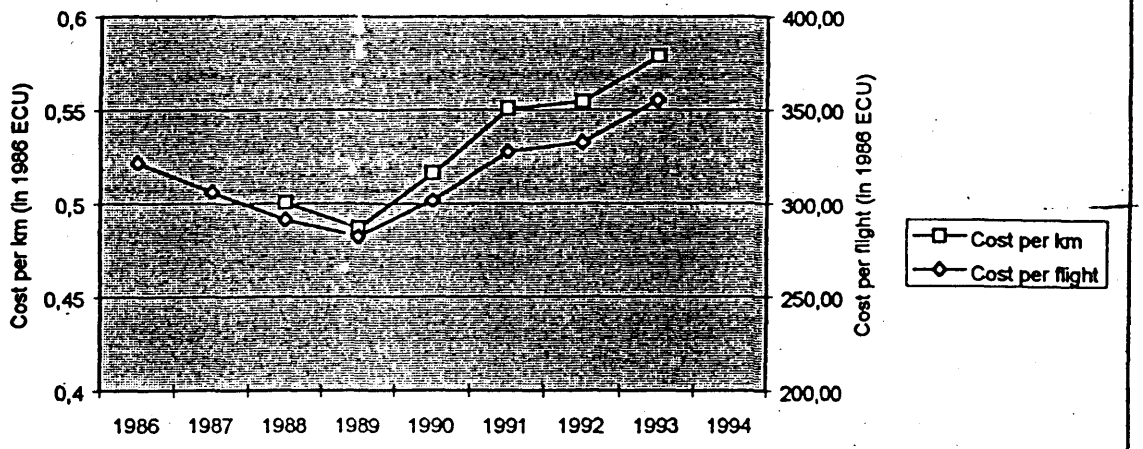
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Actual Unit Rate (ECU)	na	48.54	46.74	46.08	47.45	53.72	57.83	58.84	62.64	na
Chargeable Service Units generated (millions)	19.22	20.37	22.31	24.33	25.95	27.22	29.41	32.74	34.27	36.28
	-	+5.99%	+9.48%	+9.06%	+6.66%	+4.89%	+8.07%	+11.32%	+4.6%	+5.9%
Exempted Service Units generated (millions)	1.83	1.88	1.96	2.01	2.15	3.00	2.06	1.10	1.11	1.01
	-	+2.80%	+4.06%	+2.43%	+7.10%	+39.50%	-31.21%	-46.84%	+1.03%	-8.5%
Total Service Units generated (millions)	21.08	22.27	24.30	26.39	28.10	30.22	31.48	33.84	35.38	37.29
	-	+5.7%	+9.1%	+8.6%	+6.5%	+7.5%	+4.2%	+7.5%	+4.6%	+5.4%

Over the past decade the number of total service units has increased at an annual rate of 6.5 percent, reaching about 37.3 million in 1994. If these figures are compared with the corresponding figures on kilometers flown, it is clear that the increase in service units is principally due to the growth of air traffic generally, whether seen in terms of kilometers flown or the number of flights ; while the influence of aircraft weight has remained constant.

4.6. Efficiency issues

Air Traffic Control Services are operated at present as monopolies. Services are provided and controlled by single organisations in each state. As a result, as with many public services, the main motivation for the management of Air Traffic Services has been technical efficiency. However, the need to provide services to an ever-increasing international air traffic market has pointed up the fact that this imperative, which derives from national considerations, does not necessarily match the idea of a common European service functioning as if it were provided by a single unified system.

Figure 4.7. - Average cost per km and per flight in EURO/88



The issue of future investment in human and technological resources to achieve a harmonisation and integration of the different national systems, and the consequent effects for airspace users, inevitably raises the question of cost efficiency. What integration has been achieved so far enables us now to compare the different national systems in terms of the management and organisation of ATC centres. Such a comparison could well suggest that there are opportunities to reduce costs further.

European Air Traffic Control Services have very varying unit costs. As we have seen, the biggest differences are in staff and operating costs, which are reflected in the different unit rates charged by various countries. To some extent, the causes of these disparities are differences in quantity and quality of the manpower and equipment required to handle air traffic. It is undeniable that the more complex traffic handling becomes, so the more properly-trained staff and sophisticated equipment are required. Other causes related to staff costs, and hence availability, are the high differences in salaries, other remuneration and social security contributions paid by different countries.

Looking back over the last ten years, productivity indicators of Air Traffic Services - in terms of unit costs per kilometer flown, and per flight, in terms of ECUs at 1986 prices - show a positive trend until 1989 followed by a decline in productivity after 1991 at an average annual rate of 4.3% (see figure 4.7.). This suggests that between 1989 and 1993 there were no economies of scale: while total traffic volume increased by an average of 5.4% per annum, the overall discounted cost increased even further, by an average of 10% per annum. This trend is expected to continue next year. Looking at national figures, for some countries this is likely to be even more pronounced.

These trends are not entirely explicable by technical or external effects (such as differences in labour and systems costs), which suggests that there may well be scope for further cost reductions. A recent study by INSTAR suggested that ATC efficiency could be improved to the tune of 600 million ECU a year (in 1993 cost terms), in the following ways:

- reducing the costs of support personnel (i.e. in engineering, technical, administrative and managerial functions);

- reducing the level of "other" costs reported to the CRCO (such as meteorological services, telecommunications etc); and

- improving controller productivity.

If such a cost reduction had been achieved in 1993 it would have led to a corresponding reduction in the average unit rate of charge in "EURO/88" countries of some 30 percent. The study also suggests that possible improvements in cost performance as a function of centre size should not be disregarded. Larger centres do not seem to be necessarily more efficient then smaller ones: the study concludes that the significant variance in costs between ATM organisations may well mean that any economies of scale are currently masked by differences in cost efficiency between different ATC centres.

Appendix 3

BASIC INFRASTRUCTURE REQUIREMENTS

1. Introduction

This Appendix sets out the Community's priorities for investment in the fields of Communications, Navigation, Surveillance and Automation of ATM functions.

When preparing the ATM component of the Trans-European Transport Network and trying to make its mind on the priorities for Community action in this area, the Commission realised the need for a more focussed view on the kind of projects which would yield the best results in term of improving capacity and safety.

Accordingly, it decided to launch a study, in co-operation with EUROCONTROL to ensure consistency with the CIP, aimed at identifying by mean of a multicriteria analysis the most promissing avenues for Community funding. This study, by analysing the Member States' investment plans, has identified three broad guidelines for action within which short term expenditure (up to 1997/98) can be coordinated with longer term spending (until 2000 or 2001). These guidelines are as follows :

- to improve the continuity and quality of surveillance in Europe,
- to improve the coverage and quality of the communication system,
- to improve the interoperability of ATC systems and the automation of operational coordination.

These guidelines have been further refined and broken down into two kind of project groups :

- "short-term projects", to bring on stream equipment available today and/or to apply common specifications already drawn up. This is a matter of supporting individual countries in their work to modernise their infrastructure,

- "medium-term projects", based on specifications still being drawn up which have yet to be validated by experimental equipment but which should become commercially available in the next few years. Here, the Community's role is to support the operational validation activities and the work being undertaken to prepare these new technologies for deployment by the year 2000.

It has to be underlined that the terms "short-term projects" and "medium-term projects" are

used from a technical point of view to designate respectively short-term technologies implementation and new technologies pre-operational validation. From an investement point of view it is obvious that investment in "medium-term projects" should start very early in order to prepare in good time for the deployment of those technologies by the year 2000.

In addition, steps must be taken to create a European component for the global navigation satellite system which, in January 1994, the Community decided to make one of its priorities.[1]

2. The basic infrastructure for Air Traffic Management

2.1. Communications

Improving communications between pilots and controllers and between the controllers themselves will obviously improve capacity and safety by reducing the risks of misunderstanding.

For short-term projects, the Community's objective should be to help improve the coverage and quality of the existing analogue RT network. This means, in order of priority :

- setting up new VHF receiving/transmitting stations, or upgrading existing ones;
- improving the RT ground environment and installating equipment for frequency management;
- preparating for the changeover to 8.33 kHz channel spacing.

For medium term projects, preparatory work should be put in hand towards setting up the Aeronautical Telecommunication Network (ATN). Examples of projects under this heading might be :

- pre-operational development of the ATN Europe, preparing the ground segment of the network;

- joint feasibility studies and experiments on the changeover from existing applications to an ATN architecture;

- common pre-operational validation work in particular on air/ground communications, which should help to alleviate R/T overloads as well as controller's workload ;

- the development by industry of pre-operational products and ATN services.

In association with this pre-deployment joint activity, individual countries should take concrete action to introduce elements of the ATN from 1998/99.

---

[1] COM(94) 238 final, 14.6.1994.

2.2. The European component of a GNSS

When the 29th ICAO Assembly adopted the CNS/ATM concept it was recognised world-wide that new technology could improve the capacity of the air transport infrastructure. Studies and experience acquired with the US military GPS demonstrated that a space-based navigation system can also be of benefit to all other modes of transport. Particular benefits for the aviation sector will come from greater accuracy in position determination; and the ability to receive positioning signals over remote areas such as oceans and desert regions.

The European Commission therefore decided to support the implementation of a global navigation satellite system.

A Communication was adopted in June 1994[2] in order to define a way ahead for Europe. The Ministers of Transport fully supported the initiative of the Commission and adopted a Resolution in December 1994[3]. The European Parliament also underlined the need to take action on this[4].

The European Commission, EUROCONTROL and the European Space Agency have established a Tripartite Group to coordinate activities of the three organizations within the framework of a European Satellite Navigation Action Programme. This programme comprises two parallel elements :

- the implementation of the European Contribution to the first generation of Global Navigation Satellite System (GNSS 1) to enable users to gain early benefits from existing military satellite systems (GPS, GLONASS) through the setting up of civilian wide area and/or local area augmentation, the latter being needed for precision approaches and increased navigational accuracy, thus making possible new or reduced separation standards and increased ATC capacity.

- preparatory work needed for the design and organisation of the second generation Global Navigation Satellite System (GNSS 2) for civil use.

The ultimate objective of the European Commission is to contribute to the implementation

---

2 COM(94) 248 of 16.6.94

3 JO n° C 379/3 du 31.12.1994

4 Cornelissen Report 30.11.1994

of a global system that can be certified as the sole means for all phases of flight. It is widely recognised that GNSS 1 may only be a transitional step to that goal.

The Tripartite Group has already assembled budgetary provisions for the implementation of a European contribution to GNSS 1[5] : this budget will enable the Initial Operational Capability (IOC) phase to be undertaken, based on a limited ground infrastructure. As well as those technical developments, work has still to be done on defining the requirements for an institutional framework, for service provision, system operation, certification, liability, etc.

Early benefits for the Air Traffic Management sector will therefore only be effective if :

- resources are made available to enable the implementation of the Full Operational Capability phase to be implemented. The potential for joint ventures between public and private bodies should be explored;

- an appropriate institutional framework is adopted to provide the necessary legal instruments for certification, financing and exploitation of the IOC phase. The Commission has already set up a High Level Advisory Group with representatives of the national governments and all other relevant participants in order to flesh out such a framework.

2.3 Surveillance

The extent to which surveillance is continuous, and of a high quality, has an obvious impact on:

- capacity, in as much as uniformity of surveillance facilitates the reduction of separations, especially at frontiers between national systems, where differences in performance levels have created unnecessarily large margins;

- safety, to the extent that greater precision allows a swifter detection of possible navigation errors.

For the short term projects therefore, the aim of Community action should be to encourage the establishment of a comprehensive monitoring network which meets appropriate quality standards (that is, those achievable with monopulse secondary radars). This means, in descending order of priority :

- setting up new monopulse radars, to provide total coverage

- adapting existing interrogators to monopulse technology, and,

---

5 EC participation comes from the Trans European Transport Network and the 4th Framework Programme.

- bringing existing monopulse radars into line with the new surveillance standards.

For the medium term projects Community action will aim to develop pre-operational validation and support measures in connection with the deployment of the new technologies (Mode-S radar and ADS) . The broad thrust of this will be as follows :

- technical and operational experiments to do with Mode-S, starting with the core area; and preparatory measures for its deployment (such as revising radar network diagrams and coverage charts);

- setting-up an infrastructure for the retrieval of ADS data in the North Atlantic, the Mediterranean and the Scandinavian countries, and the integration of ADS data in surveillance servers;

- operational assessment of the effects of reducing vertical separations, particularly over the North Atlantic.

2.4 Automation of operational coordination and new Data Processing Systems

Action in this area covers projects designed to increase the automation of operational coordinations between controllers, and measures to ensure better integration and automation of radar data and flight plan data processing systems.

Although appearing less obvious, the potential contribution of automatic data exchange services in boosting capacity and improving safety is perhaps more important than those of all the other improvements already mentioned. For instance, the replacement of voice communication links between controllers by a system of automatic data exchange reduces the controller's work load; and the effects of this in terms of increasing the productivity of the controllers - although difficult to measure at this stage - could be considerable.

For short term projects, Community action should focus on the development of the national data exchange networks, their interconnection and the automatic distribution of the various types of ATC data (radars, flight plans and coordination messages). Possible projects could include:

- setting up or extending terrestrial data networks, based on international standards (X25, ISDN, etc.);
- installing the hardware needed for the interconnection of these networks;
- installing network management systems to enhance the operational availability and efficiency of the service provided;
- implementing generic application protocols (X400, FTAM, etc.) and/or transport protocols in support of specific automatic data-exchange applications between the computers of ATC centres. In certain cases, this may mean that flight-plan processing computers still in use at certain ATC centres have to be replaced.

Priorities for action - in descending order of importance - are to set up:

- transnational connections,
- national networks or data links;
- networks needed for the exchange of radar data.

For medium term projects, Community involvement will concentrate on the integration of the Radar Data Processing Systems (RDPS) and the Flight Data Processing Systems (FDPS) within a distributed data base structure. On the technical side, this will seek to:

- implement RDPSs which comply with EUROCONTROL specifications for the processing of radar data;

- implement a new FDPS based on common functional specifications;

- improve the degree of correlation between FDPS and RDPS.

In view of the complexity of the systems under consideration and the need for a common approach to the development of new-generation RDPSs and FDPSs, the Community will give priority to supporting pre-implementation measures. Possible examples of such measures are :

- feasibility studies and other necessary measures, such as the development of prototype systems, for a common European approach to the new generation of FDPSs;

- feasibility studies and other essential measures to do with adapting ATC centres to enable them to use the RDPS specifications proposed by EUROCONTROL;

- studies on adapting pilot surveillance systems to the needs of Mode-S.

Appendix 4

RESEARCH AND TECHNICAL DEVELOPMENT (RTD) ACTIVITIES FOR AIR TRAFFIC MANAGEMENT.

1. Introduction

The identification and planning of RTD activities in the field of ATM in Europe is a process involving many interested parties, national administrations, research centres, universities and systems manufacturers.

The concepts for the future ATM environment developed within the ICAO/FANS group, which injected a new way of thinking in this field, addressed heavily the use of satellites, particularly for communication and navigation purposes. This led EUROCONTROL and then also European Space Agency (ESA) to include in their plans new subjects for RTD activities for ATM improvement.
With the spirit of supporting the ICAO/CNS Concepts the Commission services being involved under different titles in ATM RTD, started the ECARDA[1] initiative with the primary objective to coordinate RTD activities aimed at developing, evaluating and demonstrating new operational concepts based on advanced ATM functions and technologies so as to build the future European ATM system.

2. The future system

The future system is intended to be a well-understood, manageable, cost-effective and dynamic system that keeps pace with user needs for safety, capacity and efficiency as well as environmental requirements. This future system will be characterised by :

a. improved internetworking between elements of the system regardless of their physical distribution (distributed system);

b. an increased degree of automation, providing system users and service providers with increased efficiency through enhanced interfaces;

c. the flexibility to provide appropriate capacity to match the changes in requirements resulting from the evolving traffic patterns imposed by the fluctuations of the demand.

---

1 ECARDA (European Coherent Approach for RTD in Air traffic management, SEC (94) 1475), an initiative undertaken by the three DGs VII,XII, and XIII to define a coherent framework for RTD activities in the field of ATM

The ATM system can be broken down into its individual components and elements, as set out below, and the RTD activities are assessing the various options to establish their benefits and drawbacks to enable the future system configuration to be defined. Broadly, introducing new procedures and technologies should facilitate the integration of the Flight Management Systems on board aircraft and air traffic control functions in the ground; support all ATM planning levels from strategic-long term through to operational monitoring and tactical control; and speed up the introduction of improved airspace management.

2.1. Airspace Management

For airspace management, the application of area navigation (RNAV) techniques in ATM can be made as new aircraft navigation systems are introduced. This will allow the implementation of new route profiles, comprising for example parallel tracks, tubes, fixed and random routes, flexible, mixed or dynamic routes, which together with reduced separation criteria will increase the utilisation of airspace, thereby contributing to an expected increase in the ATM capacity. The airspace structure should be adapted in a dynamic and flexible way to prevent restrictions on traffic flow during peak times.

2.2. ATM Procedures

The definition of the preferred ATM procedures is a very important part of the system definition process and starts from the planning of ATM system capacity to meet traffic demand. A number of planning layers are envisaged with new roles being assigned to the operators, covering Airspace Management (ASM), Air Traffic Flow Management (ATFM) and Air Traffic Control (ATC) at centre level, taking account of the options of traffic segregation based on equipment fit, aircraft performance, reduced horizontal, vertical and/or time separation standards, autonomous aircraft, free flight, dynamic sectorisation etc. To expedite the flow of traffic, airport operations, including airlines systems, Advanced Surface Movement Guidence Control and Management Systems (A-SMGCS) and landside operations, have to be integrated into the ATM system.

2.3. Control Strategies

The design of the future ATM system depends heavily on how control is carried out and where responsibilities will reside. The task sharing between the automated system components, on the ground and in the air, and the human has to be addressed to establish how automated systems could help the work of air traffic controllers and to which extent they could take over functions presently exploited by the man. Suitable limits for the involvement of the available automation technology have to be worked out to ensure that safety requirements are always met. The division of responsibilities between pilot and controller could also change significantly. In particular, the operations in and around airports will be greatly affected by the introduction of new technologies which will enable a greater efficiency in traffic flow, but will also require a new assessment of human responsibilities.

2.4. Aircraft Systems

The future ATM system considers the aircraft as an integral part of the whole and will rely heavily on the aircraft systems fitted. Flight Management Systems (FMS) will have to be coupled with GNSS receivers and ATN routers to perform ADS functions, to compute the most convenient flight path, negotiate with the ground control and then comply with 4D

contracts for those parts of airspace where this will be needed; but also to decide whether free flight can be carried out and, if so, where.

2.5. ATM Support Systems

As in the case of many other complex systems the future ATM system will have to cater for the processing of a large amount of data, in real time for some applications, over homogenous areas certainly bigger than today's national airspaces. This can only be achieved by the introduction of ATM Support Systems to gather, process and distribute the data for surveillance, flight planning, meteorological reporting and forecasting, civil/military information exchange, airport/ATC/Airline Operational Centre (AOC) interconnection and to support the necessary computer assistance (automation) tools.

2.6. Communications

Communications between the ground and the air in the future system will be characterised by the silent mode of data transfer, implying a diminution of the use of traditional voice communications: routine traffic would instead rely on data transmission (datalink) leaving voice conversations for non-standard or specific situations. Ground-to-ground communications will be through an Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using Open System Interconnection (OSI).

2.7. Navigation

The development and enhancement of navigation systems is aimed essentially at obtaining the most cost-effective solutions to meet the levels of safety, integrity and performance necessary for aircraft operations particularly under the conditions of high traffic density within European airspace. It will start with the introduction of Area Navigation, both Basic and Precision RNAV in 3D, followed by moves to 4D systems to obtain further gains in ATM system capacity and runway utilisation using Global Navigation Satellite Systems (GNSS) initially as a supplementary means of navigation, with the aircraft relying on on-board inertial or ground based navigation systems as a primary navigation system; later as a primary means, although there might be a need for a secondary navigation system for safety/redundancy reasons.

2.8. Surveillance

For surveillance, the objective is to integrate and distribute all means (primary and secondary radars and Automatic Dependent Surveillance (ADS)) through data fusion techniques, so that an improved picture results. The situation over the oceans and over terrain unsuitable for radar (where ADS based satellite systems are the only ones available) should be distinguished from other land areas where there will continue to be extensive radar coverage for the foreseeable future. The benefits of E-scan antennas deriving from military applications will need to be assessed.

2.9. Validation

The validation of new concepts and features for the Air Traffic Management System requires the performance of a number of exercises such as simulations and large scale, real time demonstrations of the envisaged functions and procedures, with various degrees of integration into a real environment. The validation strategy will plan, define and carry out

the validation exercises to ensure that the technical components, resources and data required to run a validation exercise are available and work properly together to support an efficient implementation. It shall also integrate the analysis of human factors linked with the use of these new concepts and features and assess their acceptability in an operational environment.

3. The European Commission's RTD activities in the near future

The Air Transport part of the Transport RTD programme builds on results of the 2nd Frame Work Programme (EURET), and is mainly addressing ATM, but contains also tasks on air transport safety, environment protection and airport operations. Those related to ATM and airport management were defined in the framework of the ECARDA initiative with a total available budget of about 33 MECU.

As a result of the first Call for Proposal of the 4th F.P. in March 1995 for the part on ATM 13 projects were selected for which the Community will spend a total of 11 MECU. They address ATM functional architecture requirements, system modelling, simulation and overall validation , the human/system roles and the advanced automation.

The requirements and operational implications for Communication Navigation and Surveillance (CNS) will be covered in the next two Calls together with some other tasks covering further the domains of the first Call.

The tasks related to the airport operations are addressing airport design, management issues such as the different kinds of traffic flows within airports and the interface between airport management and control systems on the one hand, and ATM on the other. Modelling and simulation techniques will be developed, where appropriate, in order to define the system requirements and high-level functional architecture of an Airport Movement Guidance Control and Management System and will lead to a Demonstration exercise to validate the safety, capacity, environment and efficiency benefits. The research will include an examination of the impact of alternative operational strategies on the capacity and level of service of European airports. The proposal selection of the first Call led to 4 projects which will receive a total Community contribution of around 6 MECU.

The activities identified above will define the elements of the future system developing the appropriate components and technologies and starting the process of validating their contribution to the future system through demonstration.
This validation process of the overall system will continue into the 5th FP. The progressive implementation of validated elements of the future system into existing systems will bring progressive capacity improvements and could be supported amongst the initiatives envisaged in the Trans-european Transport Network (TENS-T).

Within the Industrial and Material Technology RTD Programme some 230 MECU will be utilized for Aeronautics activities of which around 25 MECU will be devoted to the improvement of the airborne side of the future ATM system.
In the March 1995 Call for Proposals at least three projects have amongst their objectives the definition of improved on-board systems to be integrated in the future CNS/ATM environment. For other projects the links with ATM are of lesser importance but will certainly be of relevance.

In the first activity it will be performed the development of a demonstrator for an Advanced Flight Management System compatible with future European CNS /ATM environment,

including flight plan negotiation and 4D planning/guidance, the role of the crew as the manager of the airborne part of the future ATM system, the ovearall system integrity and user oriented functionality and cost-effectiveness.

Another project aims at the demonstration of a system enabling the safe continuation of aircraft operations in poor weather at a wide range of airfields with under-equipped runways. The solution is based on the use of emerging technologies like Enhanced Vision Systems (EVS) based on fusion of sensors and database, or Synthetic Vision Systems (SVS) based on precise positioning of aircraft and database.

The reduction of separations of aircraft in the landing phase to overcome one of the capacity limiting factors of the future ATM system is amongst the objectives on another RTD activity. In fact these separations are imposed by the hazards to the following aircraft created by the wake vortices of the preceding aircraft. This can be achieved by airborne multifunction equipment not only for wake vortex detection but also for dry windshear predictive detection, clear air turbulence, volcanic ash, gust alleviation, etc.

Amongst the projects that are less directly connected to the ATM environment it is worth mentioning one on advanced avionics aiming at defining and validating a demonstrator of a generic scalable computing architecture which would be used as a general purpose multi-applications computing platform into avionics providing i.a. CNS/ATM functionalities.

For the Transport Telematics sector of the Telematics Application RTD programme, about 60% of the budget will be committed as a result of the 1995 Call for Proposals which closed in March. The timetable for subsequent calls is not decided. It is intended to commit approximately 20 MECU for Air Transport projects in '95, with a further 14 MECU to be secured for those actions at a later date. Member States have been given an indication that some 25% of the total budget will be spent on Air Transport in the course of the programme.

Following the mentioned Call for Proposals , covering all topics of the Workprogramme, 14 proposals were selected for funding on Communications, Navigation and Surveillance, Airports,Controller Tools, Airborne Air Traffic Management Functions.

As in the case of the other Specific Programmes, the projects selected continue previous work funded through the second Framework Programme or through preparatory actions. The focus is on the provision of surveillance data through the integration of communications and navigation technology and experimentation with satellite navigation systems. The use of two-way data links and the integration with the Aeronautical Telecommunications Network are addressed as well as the experiments with the use of self-organising TDMA. Application of communication, navigation and surveillance technology to presently unserved airspace is also considered. The development of GNSS-1 is supported in multimodal projects. These demonstrate the exploitation of GNSS-1 by various user segments, including aviation and the possible transition to GNSS-2.

Within the Airports domain the intention is to obtain a demonstrator of an advanced surface movement guidance and control system, improving traffic flow at airports. Projects currently supported represent partial solutions, addressing one a guidance system and protection against intrusion, while the other will investigate the problems of surveillance data fusion at airports.

When addressing the Controller Tools several different aspects of the controller's task are considered in attempts to improve traffic handling. A task closely related to the airports work described above, will provide tools to assist planning and management of ground movements, while another will similarly support the tower and en-route controller.

The airborne functions will become relatively more important in future air traffic management systems and the development of airborne air traffic management functions is covered.The possible integration of future airborne collision avoidance systems and ground-based short term conflict alert is also addressed.
Within the ECARDA context, future work in Transport Telematics will seek to complete the airports systems demonstrator, improve airborne situation awareness and explore the need for a next generation of navigation satellites (GNSS-2). Further work will also be done on overall system architecture and the possible user benefits to be obtained from increased integration of traffic management, self-organising TDMA and other communications, airport and airline operational systems.

Conclusions

The outcome of the research will support pre-normative, pre-legislative activities, leading to international standardisation and prepare the implementation of the operational system satisfying user needs for safety, capacity and efficiency as well as environmental demands.

The RTD activities mainly performed by consortia of different organisations (industry, research centres, university, airlines, etc.) coming from all European Member States to further the definition of the future ATM system, will bring improvements through the cross-fertilisation of different European working styles and environments, resulting in an overall increase of technical knowledge and awareness, forming a solid background to face the world-wide competition, not only for industry, but also for other actors performing research activities which more and more need to be on the "leading edge".

The efforts undertaken following the ECARDA initiative that led to the RTD action in the 4th Framework Programme will have to be carried on and improved by means of the above-mentioned continuous co-ordination process, having Member States directly involved to monitor and advise, together with EUROCONTROL, in planning following phases.

Three main strands for action can be identified as a result of the monitoring, advising and planning functions : indication for further RTD action, selection for RTD results to be put into operation, with the resulting infrastructure projects or standardization activities.

ISSN 0257-9545

COM(96) 57 final

DOCUMENTOS

ES 07

N° de catálogo : CB-CO-96-104-ES-C

ISBN 92-78-01343-9

Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas

L-2985 Luxemburgo