

## **SOBRE LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO**

Por FERNANDO JUSTE FERNÁNDEZ

A pesar de la reciente aparición de esta tecnología, no es nuevo ni mucho menos el intento de utilizar cualquier medio en el campo de las telecomunicaciones. Tampoco se puede hablar de una fecha concreta de nacimiento, sino de un desarrollo en el que siempre se pueden encontrar antecedentes más o menos lejanos.

Si efectuamos una síntesis histórica de las comunicaciones tendremos que remontarnos en el tiempo a más de 3.000 años para buscar a los primeros precursores.

Allá por el año 1184 a. C. los griegos, se valieron de siete grandes hogueras instaladas en la cima de otras tantas montañas a modo de repetidores, para comunicar su victoria sobre Troya.

Casi un milenio después, en el año 300 a. C. el general Polylius lograba mantenerse informado de las maniobras de sus hombres gracias a cierto número de antorchas portadas por soldados quienes, de acuerdo con un código de señales basado en la exposición u ocultación de las mencionadas antorchas, confeccionaban los mensajes.

En el año 1588 se usaron en Inglaterra señales de fuego para notificar la cercanía de la Armada Invencible.

En este sentido, recordemos también los mensajes transmitidos por señales de humo que utilizaron los indios americanos y en épocas más recientes, los que utilizando código morse, han tenido como soporte linternas, banderas, etc.

En el año 1790 Claude Chappe, desarrolló un sistema telegráfico-óptico formado por estaciones de semáforo sobre las cumbres de Francia, permitiendo enlaces a 200 km en 15 minutos.

Desde mediados del siglo pasado, tras la invención del telégrafo y el teléfono, la historia de las telecomunicaciones ha sido conducida por el cobre.

Con la invención del láser en el año 1959 supuso un enorme adelanto para las transmisiones por su mayor cantidad de información en comparación con una portadora convencional de radiofrecuencia.

Tras los análisis, realizados en 1961 por Kapany y Snitzer de una fibra óptica, cinco años más tarde se utilizó por primera vez la fibra de vidrio como medio de transmisión.

Parece ser que en un futuro inmediato el 90% de las comunicaciones llegue a ser a través de la fibra óptica.

De todo lo expuesto, aunque reducido a lo más mínimo, como corresponde a este tipo de trabajo, se pone de manifiesto el interés y la necesidad sentida por el hombre desde siempre de buscar la comunicación para conseguir información con y de sus semejantes.

Dada las condiciones intrínsecas del transporte aéreo no tiene más remedio que estar, este medio a la cabeza del desarrollo de la telemática, para conseguir la optimización de los medios.

Por otra parte la seguridad exigida en el transporte aéreo, obligan a un severo control del tráfico, no sólo en el espacio aéreo sino en toda su infraestructura en tierra.

Nunca se debe perder de vista que el transporte aéreo tiene que responder a tres condiciones fundamentales: seguridad, regularidad y eficacia. Basándose en estas premisas se estudian y desarrollan los sistemas de navegación aérea.

De la definición de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) sobre la Gestión de Tráfico Aéreo (ATM), que no vamos a repetir por figurar en el capítulo correspondiente, se deduce el equilibrio que es necesario mantener entre la capacidad y la demanda. Estos ajustes tratan de impedir que se sobrepase la capacidad en puntos del espacio aéreo, evitando los circuitos de espera en el aire, así como en las operaciones propias una vez basados los aviones en tierra.

Las aeronaves van dotadas del Sistema ACAS que detecta la proximidad de cualquier avión, evalúa el tiempo y distancia a que se encuentra, indicando al piloto posibles rutas de evasión, si fueran necesarias.

Habrá que tener muy en cuenta las conclusiones que fueron aprobadas en la X Conferencia de Navegación Aérea de la OACI en el año 1990 cuyas características a implantar en un periodo de 20 años, atienden a comunicaciones, navegación y vigilancia.

Todos los sistemas que se enumeran en el capítulo, objeto de estas conclusiones son igualmente aplicables y de hecho se utilizan por el Ejército del Aire, a excepción de lo referente al control de la circulación aérea operativa, atribuyéndosele únicamente en relación con la circulación aérea general las funciones derivadas de su participación en los organismos de coordinación correspondientes, es válido para tiempo de paz, pero no para tiempo de guerra, en el que el control de la circulación aérea general lo ejerce en todo caso el Ejército del Aire conforme a lo dispuesto en el apartado primero del artículo 2 del Real Decreto-Ley 12/1978, sin que sea entonces válida la delegación del ejercicio de dicho control que para tiempo de paz se le confiere al Ministerio de Obras Públicas, Transportes, Urbanismo y Medio Ambiente (MOPTMA) en el apartado segundo del mismo artículo:

«A la guerra se han añadido en este último otros supuestos, cuya determinación queda al prudente arbitrio del Gobierno, para los que se prevé también un control militar de la circulación aérea general... salvo casos de emergencia o cuando circunstancias especiales aconsejen sea ejercido por el Ejército del Aire, a juicio del Gobierno.»

A equiparar con la guerra a efectos de asunción militar de control de la circulación aérea, las situaciones de crisis nacionales o internacionales el artículo 1 del Real Decreto 2161/1993:

«Por el que se establecen las condiciones para la asunción por el Ejército del Aire del control de la circulación aérea general en situaciones de emergencia o crisis.»

Con la finalidad establecida expresamente en el preámbulo de que la mencionada asunción del control de la circulación aérea general por el Ejército del Aire pueda verificarse, llegado el caso, «sin solución de continuidad, en el menor tiempo posible», quedando además facultado el Ejército del Aire para establecer desde el punto de vista técnico los procedimientos y determinar las prioridades de actuación que sean necesarias, a cuyo fin podrá disponer de los medios con que cuenta el sistema nacional de control de la circulación aérea, incluyendo también la colaboración del personal que en calidad de representante del MOPTMA designe a través de la Dirección General de Aviación Civil ante el mando aéreo.

El Real Decreto 693/1990:

«Sobre régimen de uso de los aeródromos utilizados conjuntamente por una base aérea y un aeropuerto y de las bases aéreas abiertas al tráfico civil se aplicará “la regla de mayor volumen”.»

El Subsistema de comunicaciones utilizará técnicas de integración de servicios portadores de circuitos y paquetes por voz y datos Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) para la red digital de comunicaciones terrestre, con normativas basados en las propias del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT), de modo que puedan utilizarse productos de conmutación y transmisión comerciales, modificados para los requisitos militares. Para las comunicaciones tierra-aire-tierra, con las aeronaves en suelo se utilizarán técnicas de comunicaciones radio en UHF con capacidad de incorporar salto ágil de frecuencia a medida que se establezca la normativa internacional y por tanto haya equipos comerciales disponibles. Igualmente el diseño prevé la evolución del actual modo de comunicaciones verbal entre los controladores y aeronaves, a procedimientos que utilicen enlaces de datos vía MIDS, cuando este Sistema se encuentre igualmente disponible.

Estos Subsistemas deberán disponer, en los asentamientos donde vayan instalados de la correspondiente infraestructura, con requisitos de seguridad que obligarán al uso de técnicas relativas a la protección física (electromagnética, etc.).

La red de comunicaciones T/T tiene por objeto permitir el intercambio de información entre todos los centros, haciendo posible el flujo ascendente de información desde los sensores a los centros superiores o de mando y descendentes desde estos a las aeronaves. La red T/T constituye el «sistema nervioso» de cualquier sistema de control.

Esta red proporciona el soporte (de cualquier naturaleza: cable, radio y fibra óptica) o camino necesario para poder transportar la información entre dos terminales de comunicaciones (teléfono, teletipo, ordenador, etc.).

Permite la comunicación entre cualquiera de los usuarios de la red, obteniendo la máxima eficacia de la misma y el mayor rendimiento de los medios de transmisión.

Proporciona la protección del contenido de información, del flujo de la información, contra la intrusión en las instalaciones de la red y la gestión de las claves utilizadas.

La red idónea para cubrir las necesidades de un sistema de mando y control debe tener las siguientes características. Permitir que la información llegue a su destino evitando retrasos que la hagan inservible.

Disponer de la capacidad necesaria para soportar la información (en sus distintas formas), generada por el sistema de control.

Impedir la interceptación y explotación no deseada de la información.

Debe utilizar, siempre que sea posible, la misma tecnología y protocolos de las redes civiles.

El sistema será muy eficaz si la completa operación se realiza en «tiempo real».

El empleo de la voz es realmente poco eficaz ya que es necesario emplear muchas palabras para expresar una situación, la velocidad a la que se habla no puede ser muy elevada, se necesitan mayores recursos de transmisión para transferir información mediante voz y finalmente, es necesario introducir la información en el sistema de proceso (ordenador) correspondiente. Por tanto ello, transferencia de información vía voz se irá reduciendo progresivamente entre centros del sistema, utilizándose exclusivamente para ampliar la información recibida o como método de reserva si falla el intercambio mediante datos.

La red T/T debe tener la capacidad suficiente para permitir el acceso de todos los centros e instalaciones del sistema y soportar el tráfico de la información, en sus distintas formas (voz, telegrafía y datos), generada o destinada a ellos.

El hecho de que el modo fundamental de intercambio de información se realice en forma de datos y que se utilice tecnología digital reduce las necesidades de medios de transmisión.

Es necesario recordar que sería absurdo no tener presente y planeada la utilización en caso necesario, de la enorme infraestructura de comunicaciones que puede proporcionar la compañía pública correspondiente, en nuestro caso la Compañía Telefónica.

Al diseñar la red T/T deberá tenerse en cuenta la tecnología, normas y protocolos utilizados. Al igual que el *software* del Sistema de Proceso de Datos (ADP) debe ser de propósito general, la tecnología (digital) y los protocolos CCITT utilizados en la red T/T debe ser, (y no tienen porqué ser distintos) similares a los civiles, consiguiéndose de esta forma reducir el

coste de los equipos y lograr la interoperabilidad con redes civiles, lo que facilitará su uso ya sea de modo permanente (alquiler o compra de medios de transmisión), o en caso de emergencia.

La red de comunicaciones T/T, necesaria para un sistema, debe reunir varias características entre las que destacan: supervivencia, fiabilidad y tiempo de respuesta.

La aplicación de la tecnología telemática al transporte aéreo es sólo un medio destinado a conseguir un fin. En primer lugar, es necesario definir con claridad el marco político que se pretende sustentar con las aplicaciones telemáticas o en cuyo contexto tendrá lugar su implantación. Sea cual sea el contexto, se corre el riesgo de que las opciones telemáticas no pasen de tener un carácter muy localizado y gravemente limitado si los Estados miembros no llegan a ponerse de acuerdo para adoptar un enfoque común con respecto a diversas cuestiones técnicas, institucionales y jurídicas. No se trata solamente de llegar a unas normas técnicas comunes: la tecnología exigirá la realización de nuevas conexiones a través de las fronteras, acaso entre organizaciones que no habían colaborado anteriormente.

Sin embargo, la creación de una infraestructura telemática europea para el transporte coherente y de elevada calidad facilitará la interconexión de las redes de información y la interoperabilidad de los servicios. No debe olvidarse tampoco la importancia del acceso a la información disponible. Se atenderán de esta manera objetivos básicos de la infraestructura telemática exigirán que la Comunidad adopte tres tipos de medidas:

1. Legislación y normalización.
2. Proyectos y apoyo financiero.
3. Actividades de coordinación.

Se abren perspectivas prometedoras tanto para el sector público como para el privado. Aunque se han efectuado estimaciones de los beneficios resultantes para los usuarios y operadores de los servicios de transportes, se ignora aún el verdadero potencial del mercado de productos telemáticos. Sin embargo, si se confirma la posibilidad de contar con una mejor información, unas opciones más diversas y una gama más amplia de posibles medidas, todos obtendrán sin duda importantes beneficios. Las administraciones y autoridades públicas dispondrán de un instrumento eficaz para gestionar el tráfico, fomentar el transporte multimodal, controlar la demanda y aumentar la seguridad; los operadores de transportes y la industria del transporte dispondrán de transporte multimodal, interoperabi-

lidad, compatibilidad, aumento de la eficacia y mayor competitividad; los operadores de telecomunicaciones y la industria de la información y las telecomunicaciones contarán con unos mercados de mayor volumen para los productos y servicios basados en la tecnología de la información y las comunicaciones; los fabricantes de aviones y sus proveedores dispondrán de productos innovadores y de una mayor competitividad; la industria, el comercio y el resto de las empresas disfrutarán de una cadena logística eficaz, previsible y fiable; por último, los pasajeros, tripulaciones y organizadores del transporte podrán contar con una información sobre viajes y tráfico fiable que les permitirá planear sus desplazamientos, elegir el modo de transporte con mayor conocimiento de causa y disfrutar de unos viajes más cómodos y seguros.

Todo esto es aplicable a la Aviación militar, tanto en los aviones de transporte, reconocimiento como de combate, con el consiguiente mejoramiento en su eficacia y en el cumplimiento de sus misiones.