



# SISTEMAS DE CONTROL Y OPERACIÓN DE AEROPUERTOS: La Transformación del Entorno Aeroportuario por la Introducción de las Tecnologías de la Información.

D. Francisco Javier Díaz Bermúdez.

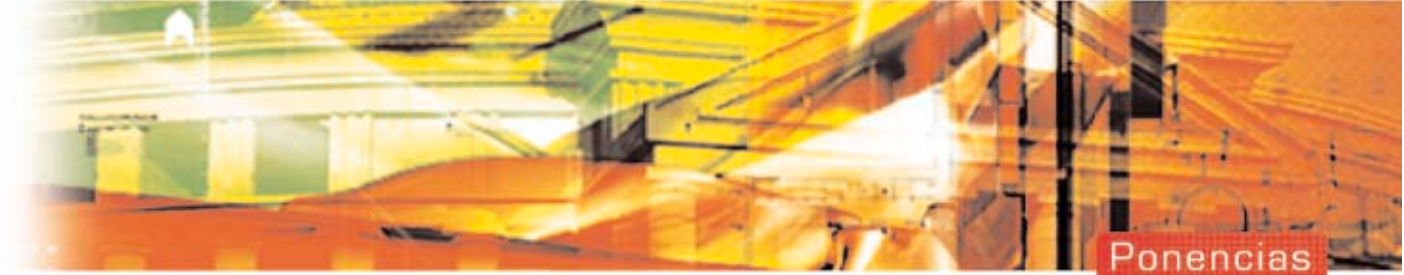
*Licenciado en Informática.*

*INECO. Dirección de Proyectos Aeroportuarios.*

## 1. INTRODUCCIÓN.

Esta comunicación pretende ofrecer una visión general del estado de la implantación de Tecnologías de Información en entornos aeroportuarios, en especial en la automatización de los sistemas de gestión y operación aeroportuarios mediante sistemas de información, de control y telemandos informatizados.

La interacción de estos sistemas con sus usuarios, ya sean pasajeros, compañías aéreas, órganos de la Administración (Guardia Civil, Ministerios de Fomento o Medio Ambiente, por ejemplo), o los propios explotadores del entorno aeroportuario, ha transformado la gestión de las infraestructuras de una manera impensable, que no hubiera sido posible sin la introducción de las Tecnologías de la Información.



Los aeropuertos españoles son explotados por Aena (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea), dependiente del Ministerio de Fomento. Un Ciudadano, usuario de un aeropuerto, se convierte por tanto en usuario de la Administración. Esta relación Ciudadano - Administración se ha agilizado mediante la introducción de las Tecnologías de la Información.

Así, los sistemas de información al público utilizados en los Aeropuertos Españoles, no se limitan a los antiguos sistemas combinados de megafonía y presentación de vuelos en paneles. Actualmente, se puede reservar plaza en un vuelo, pagarlo, obtener información sobre el estado del mismo, facturar y obtener la tarjeta de embarque, todo ello utilizando los sistemas de información del Aeropuerto, sin necesidad de intervención de otra persona aparte del pasajero.

La maquinaria informática interviniente en este proceso acumula una complejidad superior a lo que inicialmente pueda pensarse. Para que la información de un vuelo sea presentada en un monitor del aeropuerto, este vuelo ha tenido que ser planificado por la compañía aérea en sus propios sistemas, ha debido ser validado por los sistemas de navegación aérea nacionales e internacionales, ha debido ser validado por el propio aeropuerto y ha debido ser confirmado por la propia compañía.

En tiempo real, la información referente a este vuelo se introduce en sistemas informáticos especializados, encargados de comprobar fechas y horas de salida, recursos a utilizar en el aeropuerto de origen (puertas de embarque, estacionamientos, repostaje, ...), y las posibles incidencias que haya tenido el vuelo.

El pasajero obtiene de un terminal automático del aeropuerto su tarjeta de embarque, si es que no la ha obtenido anteriormente por internet, y se dirige a la puerta de embarque asignada.

En un aeropuerto que tenga unas 1.000 operaciones de vuelo diarias, se repetirán todas estas actividades 1.000 veces. Teniendo en cuenta que los tratamientos deben realizarse tanto en el aeropuerto de origen como en el de destino (ya sea nacional o internacional), globalmente obtenemos 2.000 de estas operaciones. Si ahora suponemos que solamente hemos descrito una de las operaciones básicas dentro de la información aeroportuaria y que no lo hemos multiplicado por el número de pasajeros que un aeropuerto acepta diariamente, se concluye que la utilización de las Tecnologías de Información en los entornos de explotación aeroportuarias es imprescindible.

En el caso de los aeropuertos, se podría definir un sistema automatizado como un conjunto de procedimientos, equipos de computación, sensores y otros dispositivos que, funcionando en conjunto, son capaces de manejar una parte de un aeropuerto de una manera segura y eficiente, reduciendo la intervención humana en las labores más peligrosas, más repetitivas, o en las que la eficiencia se incrementa al ser realizadas por una máquina.



Actualmente los aeropuertos hacen uso de estos sistemas para el control de sus instalaciones mas básicas, utilizando un sistema distinto para cada tipo de función. Son difíciles de encontrar aeropuertos grandes que posean sistemas que integren toda la funcionalidad necesaria (facturación, manejo de equipajes, seguridad, información meteorológica, etc.) en un único sistema, dada la diversidad de tratamientos a aplicar en cada caso. La tendencia consiste en perseguir la máxima integración para conseguir la máxima coordinación y aprovechamiento de recursos.

Incluso en el desarrollo de proyectos y ejecución de obras, gracias a las nuevas tecnologías se han desarrollado nuevos diseños y nuevos métodos constructivos mas seguros, precisos y eficientes que los métodos clásicos.

La aplicación de nuevas tecnologías ha facilitado una nueva evolución de estos sistemas: la utilización de protocolos estandarizados y capas de nivel de red homogéneas, la intercambiabilidad de componentes entre distintos subsistemas, la movilidad y flexibilidad de los sistemas, se han convertido en exigencias para el buen funcionamiento interno de los aeropuertos.

Además, los sistemas utilizados en los grandes aeropuertos se diseñan para prestar el máximo de información allí donde sea necesaria. En general, se instalan puntos de información y control adecuados a cada tipo de usuario. Incluso, se disponen interfaces con Internet y otros sistemas de información como teletextos de televisión.

En un aeropuerto se pueden considerar una gran variedad de tipos de usuario de cara a los sistemas. Los tipos principales incluyen al personal de control aéreo, el personal del propio aeropuerto (Dirección, mantenimiento, etc.), el personal de líneas aéreas que operan en el mismo, o los mismos pasajeros que consultan los sistemas de información al público para llegar a sus puertas de embarque, entre otros.

Esta comunicación pretende mostrar también el grado de avance de la automatización de los aeropuertos y de la aplicación de las nuevas tecnologías en los mismos, mostrando ejemplos tomados de casos reales nacionales e internacionales.



## 2. IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS SISTEMAS DE CONTROL DE AEROPUERTOS.

Las nuevas tecnologías han revolucionado, y probablemente revolucionarán aún mas, el entorno de la gestión aeropor-



tuaria. El antiguo centro del control desde el que se controlaban los movimientos de las aeronaves exclusivamente mediante información vocal se ha transformado en una sala de ordenadores con todo tipo de informaciones adicionales en las pantallas de los usuarios.

Desaparece el concepto de gestión centralizada de sistemas, no sólo por seguridad, también por la propia naturaleza del sistema aeroportuario. Toma fuerza por tanto la idea de gestión de sistemas descentralizada o remota, y la aplicación cada vez mayor de inteligencia distribuida no en la red, sino en la propia instalación íntegra de control y gestión.

Se plantean grandes avances en sistemas de información en tiempo real no sólo aeronáuticos (como el data-link o el ATN), sino también de la mera gestión aeroportuaria (gestión desde terminales de sistemas móviles, toma de decisiones remotas y semi-automáticas, transparencia de comunicaciones).

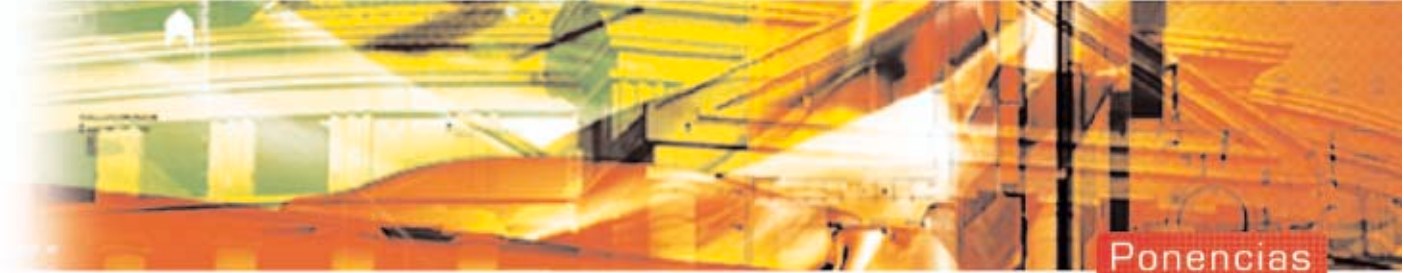
La aparición de Internet y de los protocolos de comunicación estandarizados seguros ya permite obtener información del estado de un aeropuerto desde casi cualquier lugar del mundo. Incluso se permiten los check-in desde instalaciones exteriores a los aeropuertos, aumentando así las conectividades con otros medios de transporte.

Los avances en inteligencia artificial y sistemas expertos permitirán, a corto plazo, una ampliación de las funcionalidades de los sistemas que reducirá aún más las necesidades de recursos de explotación en el terminal y la plataforma, así como en las oficinas técnicas.

Analizando el impacto de estas nuevas tecnologías en otros ámbitos como pueda ser el sector bancario, u otros medios de transporte, se puede extrapolar un aumento de la producción aeroportuaria.

Los avances en las tecnologías de sensores permiten un mayor control de las condiciones existentes en toda la instalación aeroportuaria, disminuyendo los riesgos conocidos, pero incrementando en muchas ocasiones la complejidad del sistema gestor de instalaciones.

La implantación de los avances en las tecnologías de reconocimiento situacional, optimización no lineal, aplicación de métodos estadísticos, reconocimiento de patrones en Data Mining y Machine Learning, inferencia bayesiana, y en general, los sistemas de ayuda a la decisión, incrementarán la seguridad de la instalación y aumentarán su productividad, al poder generar de antemano una configuración estratégica óptima mediante criterios basados en términos pretéritos.



### 3. EL DIRECTOR DE SISTEMAS DEL ENTORNO AEROPORTUARIO

Del estado actual de los entornos aeroportuarios se desprende que los departamentos de Tecnologías de la Información Aeroportuaria (TIA) se enfrentan a una mayor involucración en el negocio, siendo su reto principal el incremento de productividad del sistema aeroportuario.

Aparecen factores dinamizadores de la actuación del Director de TIAs, como las consecuencias de los ataques del 11 de septiembre, que han centrado la atención de los gestores en temas de seguridad y recuperación de la actividad en caso de desastres. Por ello, se avista un mayor desarrollo de los sistemas de inteligencia distribuida como base de diseño.

Los profesionales de TI se especializarán y sofisticarán aún mas, teniendo el director de sistemas que implicarse cada vez mas en la gestión del propio negocio aeroportuario, como si las TI fueran un servicio mas incluido en las cuentas de resultados de gestión. El coste de implantación de los sistemas será considerado como un porcentaje del presupuesto total de TI. Esta última conclusión agudizará la complejidad de gestión, enrevesada ya de por sí por el uso de múltiples proveedores de servicios para múltiples proyectos críticos. Además, teniendo en cuenta el creciente número de empleados y colaboradores móviles, con los consecuentes requerimientos de tecnología, este parámetro comenzará a ser crítico en un futuro próximo. Como consecuencia de todo lo anterior, las tendencias clave para el Director de TIA parecen centrarse en:

- Equilibrar la proporción coste-beneficio en TIA teniendo en cuenta que es una partida generadora de gran parte de la eficiencia de la instalación. Es conocido que muchos aeropuertos no podrían alcanzar sus cifras de movimientos sin la utilización de TI.
- Crecimiento de la presión sobre el director de TIA para dar soporte a la dirección estratégica del negocio aeroportuario. Se demandan elementos de medida capaces de justificar los proyectos y gastos en función de los objetivos sociales o de negocio, comenzado a imponerse el concepto de retorno de la inversión y la planificación por prioridades.
- El director de sistemas toma la forma de un proveedor de servicios para el resto de la organización aeroportuaria, lo cual ayudará a controlar los costes, mejorar la efectividad de la tecnología, mayor calidad y



consistencia de las TIA. Aparece una nueva cultura de servicios tecnológicos, de la cual el director de TIA ha de saber proporcionar credibilidad.

- Tras los sucesos del pasado 11 de septiembre, la seguridad en todos los aspectos ha pasado al primer plano en la gestión de TIA. El director de TIA ha de relacionarse mas estrechamente con otros departamentos o administraciones, como las fuerzas de seguridad del estado, seguridad privada de compañías o del propio aeropuerto, entre otros. El enfoque de rápida recuperación ante desastres toma importancia para minimizar la posible inoperatividad de la función aeroportuaria.
- La integración ha de pasar por los sistemas tradicionales aeronáuticos hasta los sistemas de comunicación comunes con compañías aéreas y otros usuarios: B2B, integración corporativa, integración de procesos básicos de negocio, e integración de aplicaciones propias de empresa.

## 4. SISTEMAS AEROPORTUARIOS HABITUALES.

Se describe en esta sección una serie de sistemas que pueden encontrarse en los aeropuertos, como tales o formando parte de otros sistemas. Claro está que las descripciones aquí expuestas no corresponden a la totalidad de los sistemas que un aeropuerto puede disponer, ni constituye una descripción completa de la funcionalidad de los mismos.



### 4.1. SISTEMA DE MANDO Y PRESENTACIÓN DE BALIZAMIENTO. SISTEMAS DE GUIADO.

El sistema de mando y presentación de balizamiento pretende manejar las ayudas visuales asociadas al aeropuerto. Normalmente este sistema incluye todas las ayudas visuales del campo de vuelo (pistas, rodaduras, barras de parada, etc.), y en algunos casos, las torres de iluminación de plataforma y las luces de señalización de obstáculos. En aeropuertos pequeños, con pocos reguladores, suele integrar el control de la alimentación eléctrica. Además, se encuentra estrechamente relacionado con el sistema de información meteorológica, el sistema de asignación de medios aeroportuarios y los sistemas de guiado que se pretenden implantar en un futuro.





En ciertos casos, especialmente en aeropuertos de configuración simple, este sistema no aparece como tal, sino integrado como un subsistema de otro sistema aeronáutico, o incluso como parte del sistema de gestión eléctrica del propio aeropuerto.

Como mínimo, debe ofrecer la posibilidad de encender, cambiar de nivel de brillo y apagar las luces aeronáuticas dependiendo de las necesidades reinantes en el aeropuerto, facilitando al máximo las labores de control y mantenimiento de las mismas e informando puntualmente de las incidencias acaecidas a los controladores y al personal de mantenimiento.

Se han diseñado diversos modelos de este sistema, dependiendo de la clase y tamaño del aeropuerto, que varían desde el pupitre simple basado en pulsadores para los aeropuertos pequeños hasta los sistemas complejos basados en pupitres informatizados capaces de manejar automáticamente las ayudas visuales del aeropuerto.

Cabe destacar que los requerimientos de fiabilidad y seguridad de estos sistemas son máximos, debido a la naturaleza de los mismos. Por ello, deben construirse sistemas redundantes, en los que el fallo de un componente del sistema no afecte al correcto funcionamiento del resto, y siempre existe uno o mas elementos de salvaguarda que pueden cumplir con la función del componente que falla.

Podría establecerse una clasificación de estos sistemas según sus características fundamentales, como:

- Manejo manual o automático de las ayudas visuales del aeropuerto.
- Tipos de ayuda al mantenimiento.
- Interacción con otros sistemas, como puedan ser sistema de guiado según OACI o sistemas de información meteorológica.
- Interacción del piloto de la aeronave en el sistema de ayudas visuales, lo cual suele darse en pequeños aeródromos, y está siendo cada vez mas implantada debido a su sencillez y economía.



#### 4.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA.

El sistema de información meteorológica se encarga de adquirir, tratar, presentar, registrar y divulgar la información relativa a las condiciones meteorológicas reinantes en el aeropuerto. La información generada por el mismo es utiliza-



da por gran cantidad de usuarios, comenzando por pasajeros, pilotos y controladores, pasando por la propia oficina meteorológica, otros sistemas instalados en el aeropuerto y sistemas externos al mismo, y es vital para la determinación de las características de funcionamiento del aeropuerto.

Entre los parámetros que se miden se encuentran la temperatura, dirección y velocidad del viento en diversos emplazamientos, luminosidad de fondo, altura de nubes, presión atmosférica, detección de lluvia y humedad. Para ello se utilizan, dependiendo del tipo de medida, sensores automáticos y apreciaciones realizadas por humanos. También debe ser capaz de calcular automáticamente ciertos parámetros interesantes para el aeropuerto, como pueden ser la visibilidad, el alcance visual en pista (RVR, Runway Visual Range) o el punto de rocío, basándose siempre en la observación obtenida en tiempo real.

#### **4.3. SISTEMA AUTOMÁTICO DE TRATAMIENTO DE EQUIPAJES.**

El sistema automático de tratamiento de equipajes constituye una herramienta clave en la operación de aeropuertos de gran magnitud, exigiéndosele a este tipo de sistemas que permitan el crecimiento escalonado de su capacidad para adaptarse al crecimiento de tráfico de pasajeros, medida en pasajeros totales en hora punta.

Se suele encontrar dividido en áreas funcionales, correspondientes a los diversos tratamientos que se aplican a un equipaje desde que es recibido por el sistema hasta que es entregado en su destino. Mayormente, se divide en las áreas de Facturación, Transporte, Seguridad, Clasificación y Almacén, siendo la salida de equipajes de llegadas realizada mediante hipódromos. Existen áreas separadas también para las transferencias de equipajes.

Los sucesos del 11 de septiembre han focalizado la atención sobre el desarrollo de la fase de Seguridad, caminando los avances hacia la inspección 100% del equipaje en bodega.

#### **4.4. SISTEMA DE SEGURIDAD DEL AEROPUERTO.**

El sistema de seguridad de un aeropuerto, en especial si es un aeropuerto en el que operan vuelos internacionales, constituye un elemento clave dentro del funcionamiento del mismo. Existe una amplia gama de sistemas de este tipo





que ofrecen una todavía mayor variedad de servicios. En general, estos sistemas deben controlar la detección perimetral e interior de intrusos, permitir la integración de cámaras de televisión en circuito cerrado, proporcionar un control de accesos, detección e incluso extinción de incendios, interfonía y megafonía.

Es importante tener en cuenta en su diseño e instalación, además de a los servicios de seguridad del propio aeropuerto, a los diversos cuerpos de seguridad del Estado implicados en la gestión del mismo. Así, es posible que la información obtenida mediante el sistema deba ser divulgada a más de un medio. Asimismo, los centros de control de seguridad deben ser diseñados con la amplitud suficiente como para poder albergar al personal participante de las distintas entidades.

#### 4.5. SISTEMAS DE GESTIÓN DE MEDIOS AEROPORTUARIOS

Los aeropuertos, como entornos de producción, han diseñado sus sistemas de control productiva basados en sistemas de información y gestión de medios, tanto aeronáuticos como no aeronáuticos.

Estos sistemas son capaces de mantener la información asociada a los medios aeroportuarios, generando bases de datos que son cruzadas en batch para generar una planificación de recursos, y en tiempo real para operar el sistema aeroportuario en sí. A posteriori, se averiguan parámetros tales como coeficientes de utilización de medios, detectándose desviaciones de explotación y necesidades de ampliación.

Estos sistemas suelen contener subsistemas que en otros entornos se consideran entidades únicas, como el sistema de información al pasajero, que aparece en ocasiones englobado dentro de los sistemas de gestión de medios, a pesar de ser su naturaleza distinta (gestionar vs. informar)

Gestionan recursos escasos, poco disponibles, que han de ser compartidos por varios usuarios como puedan ser varias compañías aéreas compartiendo el tiempo de ocupación de una pasarela de embarque. En muchos casos, y gracias a estos sistemas, es posible fijar una base referencial contractual en la que se establece mediante un convenio una forma de utilización de una serie de recursos aeroportuarios basada en una serie de reglas, que son posteriormente implementadas en la base de conocimiento del sistema de gestión de medios.

Valgan como ejemplo las reservas de utilización de puertas de embarque, de puestos de estacionamiento, la utilización compartida de puestos, etc.



Suelen abarcar recursos de disponibilidad limitada, cuya existencia dentro de un entorno aeroportuario se caracterice por una rotación pequeña, dejando la gestión de los recursos de mayor rotación a subsistemas o sistemas propios, a los que se conecta el sistema de gestión de medios mediante una interfaz adecuada.

#### 4.6. SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO.

Una pieza fundamental del control de cualquier aeropuerto es la gestión de la alimentación eléctrica del mismo. Se han desarrollado gran cantidad de modelos de sistemas de control eléctrico aplicados a los aeropuertos. La mayoría de ellos constan de uno o varios puestos de control central, un sistema de comunicaciones con los dispositivos de campo, y la aparamenta eléctrica propiamente dicha. Los parámetros que controlan dichos sistemas varían mucho de un aeropuerto a otro, pero en general buscan asegurar un funcionamiento ininterrumpido de la alimentación eléctrica mediante la detección de presencia de tensión y la conmutación automática a otras fuentes de energía en caso de fallo de las alimentaciones principales.

En grandes aeropuertos, las entradas de tensión están duplicadas e incluso se utilizan compañías alternativas para el suministro de emergencia. Asimismo, los sistemas puramente aeronáuticos están protegidos contra las pérdidas de tensión mediante sistemas de alimentación ininterrumpida basados en baterías y grupos de generación eléctrica.

La variedad de elementos de control (sensores, analizadores, etc.) es enorme, y cada aeropuerto debe estudiar sus necesidades particulares para llevar a cabo un control eficiente de sus instalaciones eléctricas y asegurar un suministro ininterrumpido a las consideradas como críticas.



#### 4.7. SISTEMA DE COMUNICACIONES ESTANDARIZADAS.

Pieza clave de cualquier organización actual, el sistema de comunicaciones estandarizadas de los aeropuertos ha sido el que mayor avances ha registrado en los últimos años, de la mano de los grandes avances en telecomunicaciones, los protocolos de comunicación estandarizados, y por supuesto Internet.

Suele basarse en un sistema de cableado estructurado que interconecta los servicios básicos de la operación y gestión





de un aeropuerto, incluyendo una instalación de voz y datos completa. Incluyen datos ofimáticos, de control aeronáutico, de gestión, voz, Internet, etc.

Sirvan como excepción los sistemas de operación críticos para el buen funcionamiento y la seguridad del aeropuerto, para los cuales se suelen reservar redes propias independientes (y a menudo paralelas) del sistema de comunicaciones estandarizado.

Respecto a las comunicaciones vocales, existen sistemas que integran sobre su sistema de comunicaciones tanto las comunicaciones telefónicas como las comunicaciones tierra-tierra o tierra-aire, pudiendo distribuir esta información a través de cuantos canales de comunicación sea necesario, independientemente del tipo de canal instalado.

Respecto a las comunicaciones de datos, la inmensa mayoría de los aeropuertos instala redes de comunicación estandarizadas, excepto en el caso citado de los sistemas críticos, conectando a las mismas todos los ordenadores y aparataje necesaria para conseguir una comunicación integrada sin necesidad de un medio de comunicación independiente para cada tipo de sistema.

La explotación de este tipo de sistemas en grandes aeropuertos se suele basar en herramientas comerciales típicas en el mundo de las comunicaciones, estando habitualmente compuestas por una base de datos de instalaciones (con toda la información de equipos e infraestructuras relacionadas) y, dado el carácter cambiante de estas infraestructuras, otra base de datos independiente de actuaciones e incidencias.

#### **4.8. SISTEMAS DE CONTROL DE INSTALACIONES VARIAS.**

Existe además una amplísima variedad de sistemas que se aplican en la gestión de los aeropuertos. Se pueden citar como casos especiales los sistemas de control de instalaciones de deshielo, sistemas de medición de contaminación atmosférica o sistemas de control de separadoras de hidrocarburos. Aparecen incluso instancias de los sistemas aquí descritos con denominaciones diferentes.

Por ejemplo:



Ayuntamiento de A Coruña





- Sistemas de control de túneles.
- Sistemas de control de estaciones separadoras de hidrocarburos.
- Sistemas de control de instalaciones de deshielo de aeronaves.
- Sistemas de medición de contaminación atmosférica.
- Sistemas de información al pasajero.
- Sistemas de comunicaciones vocales, megafonía y distribución de voz.
- Sistema de gestión integral de instalaciones electromecánicas.
- Sistema de gestión de Slot.
- Sistema de información al público.
- Sistemas de facturación.
- Sistema automático de tratamiento de equipajes
- Sistema de control de parkings
- Sistema de CCTV
- Sistema de control de accesos
- Sistema de información de vuelos y equipajes.
- Sistema de distribución de tiempo GPS.
- Sistema de control de puntos de venta.
- Sistema de equipos de uso compartido con compañías aéreas.
- Sistema de asignación de puertas.
- Sistema de transmisión de voz y datos.



- Sistemas de gestión de cableado.
- Sistema de información al pasajero.
- Sistema de gestión de concesionarios.
- Sistema de monitorización y mantenimiento remoto para Aeropuertos.
- Sistemas de localización y control de objetos móviles.
- Sistema de detección y extinción de incendios.
- Sistemas de control de inventario de material aeronáutico.
- Sistemas de información geográfica del Aeropuerto.
- Sistema de gestión documental aeroportuaria.
- Sistema de vigilancia de aeronaves (no ADS).
- Sistema de gestión de personal.
- Sistema de gestión de maquinaria y móviles.
- Sistema de asignación de posiciones de mostrador para compañías.
- Sistema de asignación de medios aeroportuarios.
- Sistema de telefonía pública.
- Sistema de Información Automática de Área Terminal.
- Sistema de control de abastecimiento de combustible.
- Sistema de control de ruidos.
- Sistema de control de impacto acústico.
- Sistema de monitorización de contaminación ambiental.



- Sistemas simuladores.
- Sistema de gestión de programaciones.
- Sistemas de gestión de tiempo real.
- Sistema de gestión de mantenimiento preventivo.
- Sistemas de análisis de la operación.
- Sistema de Asignación de Medios Aeroportuarios
- Sistema de gestión de Conocimiento Operativo o Base de datos de conocimiento operativo.
- Entornos normalizados para el Tratamiento de la información operacional.
- Sistema de información de medios aeroportuarios.
- Sistema de información al público.
- Sistema de supervisión y gestión del tráfico en superficie.
- Sistemas de atraque de aeronaves.
- Sistemas de inspección de equipajes mediante rayos X.
- Sistema de control integrado de arcos detectores de metales.
- Sistema de detección de explosivos.
- Sistema de protección de sistemas informáticos.
- Sistema de control de elementos publicitarios.



## 5. SISTEMAS OPERATIVOS AEROPORTUARIOS.

En la actualidad, en el entorno empresarial al que se encuentran adscritos la mayoría de los aeropuertos, y dada la labor social que en muchos casos realizan, los gestores de tecnología de información tienden a lograr un grado de integración de los sistemas capaz de proporcionar una base informativa, tanto en tiempo real como analítica, un servicio de información y control suficiente para la operación integral de los servicios aeroportuarios. De esta forma, se tiende a generar una plataforma de explotación y gestión única.

Esta plataforma, por su concepto netamente distribuido, adquirirá su información de múltiples puntos geográficos y lógicos. Será capaz de recogerla, almacenarla, procesarla, distribuirla y analizarla prácticamente de manera automática y en tiempo real. El usuario típico de un sistema de estas características será "cualquier persona o entidad que vaya a utilizar un servicio de un aeropuerto". La definición de un concepto como éste no es objeto de esta exposición, pero sí deberá ser parte de un análisis concreto en el momento en que se diseñe un sistema de gestión verdaderamente integral de un aeropuerto.

Si la integración es conseguida, la intercomunicación entre la multitud de subsistemas es fructífera, y los numerosos interfaces de usuario son suficientemente adecuados, se conseguirá un sistema capaz de informar correctamente tanto a las personas encargadas de la gestión y explotación de la instalación aeroportuaria como a los usuarios en sí de la misma.

Consecuentemente, al disponer de una información mejor y más fiable de lo que sucede en un terminal, un campo de vuelo o un aparcamiento del aeropuerto, se reducen los riesgos de la operatividad, se incrementa la seguridad efectiva y, aplicando una buena gestión, se reducen los costes de operación. Todo ello redundará en un sustancial incremento de los beneficios económicos de las capacidades de explotación de la instalación aeroportuaria, a elección del gestor aeroportuario. O, incluso, ambas cosas.

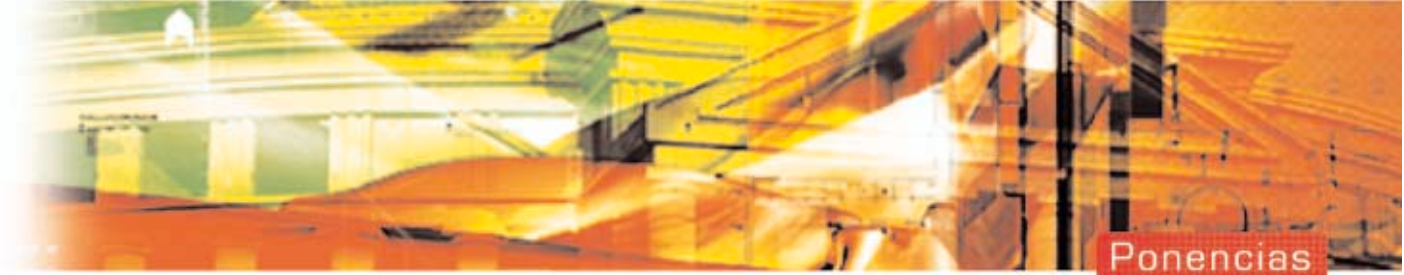
Cabe destacar la multiplicidad de usuarios existentes en un aeropuerto, de la cual se incluye una clasificación que no pretende ser ni exhaustiva ni completa:





- Personal de vuelo del aeropuerto o de compañías aéreas.
  - Personal de vuelo del aeropuerto o de compañías aéreas.
  - Pilotos.
  - Controladores
  - Técnicos de tráfico aéreo.
- Personal de tierra del aeropuerto o de compañías aéreas.
  - Ejecutivos del aeropuerto.
  - Personal de mostradores de facturación.
  - Personal técnico.
  - Personal administrativo.
  - Personal de mantenimiento.
  - Personal de ingeniería.
  - Personal de emergencias.
- Fuerzas de seguridad.
  - Policía.
  - Ejército.
  - Seguridad privada.
  - Seguridad aeroportuaria.
- Servicios varios.
  - Personal de tiendas del aeropuerto.





- Compañías de handling, catering, etc.
- Operadores de servicios varios.
- Personal de apoyo al aeropuerto, no adscrito al mismo:
  - Personal de otros medios de transporte que pueden utilizar algún medio aeroportuario: taxistas, camioneros, etc.
- Explotadores de servicios varios.
- Pasajeros y personas afines.