

SACCAN: SISTEMA ADS/CPDLC PARA LAS ISLAS CANARIAS (I)

SACCAN: ADS/CPDLC SYSTEM FOR THE CANARY ISLANDS (I)



Autor: Cayetano de Martí

Este artículo presenta SACCAN, un sistema de Aena actualmente instalado en la sala de operaciones de Canarias ACC cuyo propósito es proporcionar servicios ADS y CPDLC. Rutas más directas, mayor número de perfiles de ascenso y descenso óptimos, mayor disponibilidad de altitudes de crucero más próximas a las óptimas, y un mayor nivel de seguridad, son los beneficios principales que se espera obtener de la implantación de este nuevo sistema.

El sistema SACCAN instalado en la sala de control/operaciones de Canarias ACC es en realidad una versión reducida de un sistema mayor llamado ECA que Aena utiliza para pruebas, experimentación, evaluación y validación de ADS, CPDLC, y de otras funciones avanzadas (ver ATC Magazine nº14, ECA-Estación de Control ADS-SSR). Aena utilizó ECA durante

This article presents SACCAN, a system of Aena currently sited at the operations room of Canarias ACC which main purpose is to provide ADS and CPDLC services. More direct flight paths, more optimal climb and descend profiles, increased access to cruise altitudes closer to optimal, and an increased level of safety are the main expected benefits.

The SACCAN system installed in the control/operations room of Canarias ACC is in fact a reduced replica of a larger system called ECA that Spanish Airports and Air Navigation (Aena) used for trials, experimentation, evaluation and validation of ADS, CPDLC, and other advanced data link applications and functions (see *ATC Magazine* nº14,

febrero y marzo de 1998 para participar en pruebas ADS Europa (ver ATC Magazine nº16 y nº17, *ADS Europa*).

Al igual que ECA, SACCAN ha sido desarrollado por la firma española Indra de acuerdo con las especificaciones de Aena.

Como ECA, SACCAN incorpora la filosofía, algoritmos, y funciones del Estudio de Integración ADS-SSR realizado por Aena en 1994 (ver ATC Magazine nº8, *ADS+SSR: un matrimonio perfecto*). La experiencia y lecciones aprendidas durante la participación española en el programa PRODAT/PROSAT de la Agencia Europea del Espacio (ESA) también fueron tenidas en cuenta (para información sobre PRODAT/PROSAT ver ATC Magazine nº 5 y 6, *El Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite*, y el Boletín de la OACI de Febrero de 1989, *Los enlaces de datos PRODAT/PROSAT logran controlar el vuelo de un reactor*).

El propósito principal de SACCAN es proporcionar servicio a aeronaves equipadas con sistemas FANS 1 (sistema ya instalado en algunos aviones Boeing), FANS A (sistema muy similar a FANS 1 que empezará a instalarse a partir del año 2000 en aviones Airbus), y CNS/ATM paquete 1 (sistema especificado por OACI que se espera se empiece a instalar aproximadamente a partir de año 2003 en todo tipo de aeronaves).

El equipo FANS 1 incluye normalmente enlaces de datos VHF y SATCOM, ADS, CPDLC, FMS, GPS, y sistemas de navegación clásicos. La *performance* de navegación real es supervisada en todo momento durante el vuelo; si ésta supera a la *performance* de navegación requerida (RNP), la tripulación es alertada.

Los aviones equipados con FANS 1 utilizan la red ARINC/SITA y pueden comunicarse con SACCAN mediante el Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (SMAS), o mediante VHF cuando se encuentren dentro del alcance de alguna de las dos estaciones de enlace de datos VHF que SITA tiene en las Islas Canarias (para información sobre el SMAS, ver ATC Magazine nº5 y nº6, *El Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite*).

Los contratos y mensajes ADS soportados por FANS 1 son los especificados por ARINC 745-2, con ligeras modificaciones (ver la siguiente parte de este artículo y ATC Magazine nº7, *Un complemento indispensable del radar - La Vigilancia Dependiente Automática*).

Los mensajes CPDLC soportados por FANS 1 son los especificados en RTCA DO-219, muy similares a los especificados en la Circular 256-AN/152 de OACI (para información sobre CPDLC, ver ATC Magazine nº13, *Comunicaciones controlador-piloto por enlace de datos (CPDLC)*).

Objetivos generales de SACCAN

*Familiarizar a los controladores aéreos y técnicos de Canarias ACC con las aplicaciones ADS y CPDLC.

*Evaluar y validar las nuevas funciones y procedimientos operacionales necesarios para el uso eficiente de las aplicaciones ADS/CPDLC.

*Valorar, basándose en datos reales, los beneficios de seguridad, eficiencia y economía que se derivarán de la aplicación de la ADS y CPDLC en las Islas Canarias.

*Proporcionar servicios ADS y CPDLC a aeronaves FANS 1, FANS A, y CNS/ATM paquete 1 que operen en el FIR Canarias.

ECA- Estación de Control ADS-SSR). Aena used ECA during February and March 1998 to participate in ADS Europe trials (see ATC Magazine nº16 and nº17, *ADS Europe*).

As well as ECA, SACCAN has been developed by the Spanish firm Indra based on specifications prepared by Aena.

SACCAN as well as ECA incorporates the philosophy, algorithms, and functions of the ADS-SSR Integration Study carried out by Aena in 1994 (see *ATC Magazine* nº8, *ADS+SSR: a perfect marriage*). The experience and lessons learned during the PRODAT/PROSAT programme of the European Space Agency (ESA) in which Spain participated were also taken into account (for information on PRODAT/PROSAT, see ATC Magazine nº6, *El Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite* and ICAO Bulletin of February 1989, *The PRODAT/PROSAT data links succeeded in controlling a jet aircraft*).

The main purpose of SACCAN is to provide service to aircraft equipped with FANS 1 (system already installed in some Boeing aircraft), FANS A (system very similar to FANS 1 to be installed in AIRBUS aircraft from the year 2000) and CNS/ATM package 1 (system specified by ICAO to be installed in all type of aircraft from the year 2003).

FANS 1 equipage normally includes VHF/SATCOM Data Link, ADS, CPDLC, FMS, GPS and classic navigation systems. The actual navigation performance is constantly monitored; if it exceeds the required navigation performance (RNP), the flight crew is alerted.

FANS 1 equipped aircraft use the ARINC/SITA network and can communicate with SACCAN by means of the Aeronautical Mobile Satellite Service (AMSS), or by VHF when within the range of any of two SITA VHF data link stations located in the Canary Islands (for information on the AMSS, see ATC Magazine nº5 and nº6, *El Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite*).

The ADS contracts and ADS messages supported by FANS 1 are those specified in ARINC 745-2, with slight modifications (see next part of this article and ATC Magazine nº7, *Un complemento indispensable del radar - La Vigilancia Dependiente Automática*).

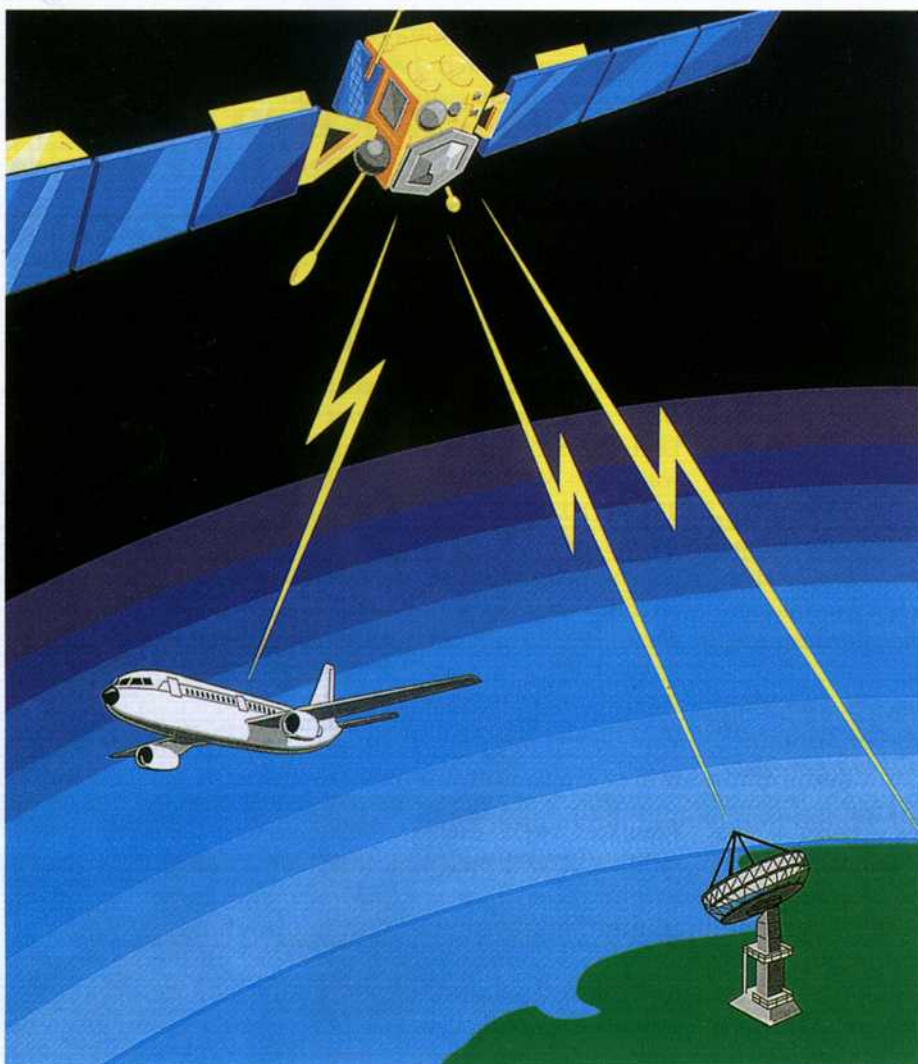
The CPDLC messages supported by FANS 1 are specified in RTCA DO-219, very similar to those specified in ICAO Circular 256-AN/152 (for information on CPDLC, see ATC Magazine nº13, *Controller-pilot data link communications (CPDLC)*).

SACCAN general objectives

*Familiarise air traffic controllers and technicians of Canarias ACC with the ADS and CPDLC applications.

*Evaluate and validate the new functions and operational procedures that will be required for efficient ADS/CPDLC use.

*Asses, based on real data, the safety, efficiency and economical benefits to be derived from the application of ADS and CPDLC in the Canary Islands.



Funciones principales de SACCAN

Tracking ADS-SSR

Un algoritmo de *tracking adaptable* que integra en una pista común datos ADS y datos SSR de hasta un máximo de ocho radares (actualmente sólo hay cuatro conectados) ha sido implantado en SACCAN. Este algoritmo trabaja también con sólo datos ADS o sólo datos radar.

La característica más destacable de este *algoritmo de tracking adaptable* es su capacidad de adaptar, en tiempo real, la frecuencia de notificación (*reporting rate*) de los contratos ADS periódicos a una determinada precisión y disponibilidad/redundancia requeridas. Cuando no se requieren datos ADS, la frecuencia de notificación se establece en un valor mínimo, justo para mantener el contrato periódico vivo y en funcionamiento con un mínimo coste. Cuando la ADS se vuelve necesaria, porque el número de radares no es suficiente para cumplir el requisito de redundancia o los datos radar no son suficientemente precisos para cumplir el requisito de precisión, la frecuencia de notificación se incrementa adecuadamente. Esto puede resultar muy efectivo en cuanto a coste se refiere porque la frecuencia de notificación puede mantenerse en el mínimo necesario para cumplir los citados requisitos.

*Provide ADS and CPDLC services to FANS 1/A and ICAO compliant aircraft operating in the CANARIAS FIR.

SACCAN main functions

ADS-SSR tracking

An *adaptable tracking algorithm* which integrates into one common track ADS data and SSR data from up to eight radars (currently only four are connected) is available within SACCAN. This algorithm can also work with only ADS or radar only data.

The most outstanding feature of this *adaptable tracking algorithm* is its capability to adapt, in real time, the reporting rate of ADS periodic contracts to the tracking accuracy and redundancy required. When ADS data is not required the reporting rate is set to a minimum value, just to keep the periodic contract alive and running with a minimum cost. When ADS becomes necessary, because the number of radars is not enough to meet the redundancy requirement or the radar data is not accurate enough to meet the accuracy requirement, the reporting rate is increased accordingly. This can be very cost-effective since the reporting rate can be kept

to the minimum necessary to fulfil the requirements.

The accuracy and redundancy requirements can be specified by the system operator either for each of the boxes of an *airspace requirements mosaic*, for one particular aircraft, or for one or various aircraft group/s. The accuracy has to be specified in meters and the redundancy must reflect the number of surveillance sources required to track the aircraft.

A *non-adaptable ADS-SSR tracking algorithm* is also available within SACCAN.

Both the adaptable and non-adaptable tracking algorithms have the capability to estimate the uncertainty/accuracy of the aircraft position being displayed to the controller. This is a most important feature in order to assess the minima separation that could be provided each moment to aircraft. In the case of ADS tracking, position uncertainty, which can be represented by a circle, is a function of the figure of merit, time elapsed from the time stamp of last ADS report received, and aircraft speed. It is evident that the maximum size that the circle can take, assuming no losses, is also a function of the periodic contract-reporting rate.

The main purpose of the tracking function is to improve the accuracy and availability of the positional data

Los requisitos de precisión y redundancia pueden ser especificados por el operador del sistema bien para cada una de las cajas de un *mosaico de requisitos de espacio aéreo*, bien para una aeronave en particular, o bien para uno o varios grupos de aeronaves. La precisión ha de especificarse en metros y la redundancia debe reflejar el número de fuentes de vigilancia requeridas para seguir a la aeronave.

Un *algoritmo tracking ADS-SSR no-adaptable* también está disponible en SACCAN.

Tanto el *algoritmo de tracking adaptable* como el *no adaptable* tienen la capacidad de estimar la incertidumbre/precisión de la posición de la aeronave que se presenta al controlador. Ésta es una característica muy importante para estimar la separación que podría aplicarse en cada momento entre las aeronaves. En el caso de *tracking ADS*, la incertidumbre de la posición, que puede ser representada por un círculo, es función de la figura de mérito, del tiempo transcurrido desde la marcación horaria del último informe ADS recibido, y de la velocidad de la aeronave. Es evidente que el máximo tamaño que el círculo puede alcanzar, asumiendo que no hay pérdidas, es también función de la frecuencia de notificación del contrato periódico.

El principal propósito de la función de *tracking* es mejorar la precisión y disponibilidad de los datos de posición (datos ADS

(ADS and/or SSR data) being received from aircraft. It minimises the noise of the position received by means of track smoothing, compensates for positional data losses by using position extrapolations instead, and calculates the speed of aircraft when not provided.

STCA and MSAW based on ADS-SSR tracking

Short Term Conflict Alert and Minimum Safe Altitude Warning based on ADS tracking and/or ADS-SSR tracking are also available. The STCA and MSAW modules themselves are capable of adapting in real time the reporting rate and content of ADS periodic contracts to its own requirements which will be more demanding as aircraft come more and more closer to each other or to an specified area. This is an enhancement of the classic STCA and MSAW based only on radar since the number of false alerts will be minimised because of the availability, on request, of very accurate and frequent attitude data as provided by the *earth reference group (true track, ground speed and vertical rate) of ADS*.

Medium Term Conflict Alert (MTCA)

A function of this type is available to detect conflicts



Consumo medio
6,8 l. a los 100 km.

222 km/h.
De 0 a 100
en 8,9 seg.

Nuevo Audi A4 TDI V6 150 CV.

El Audi A4 TDI V6 ha unido para siempre la soberanía de marcha de los 6 cilindros en V y la autonomía de un motor TDI. Si desea conocer su carácter, venga a su concesionario Audi.

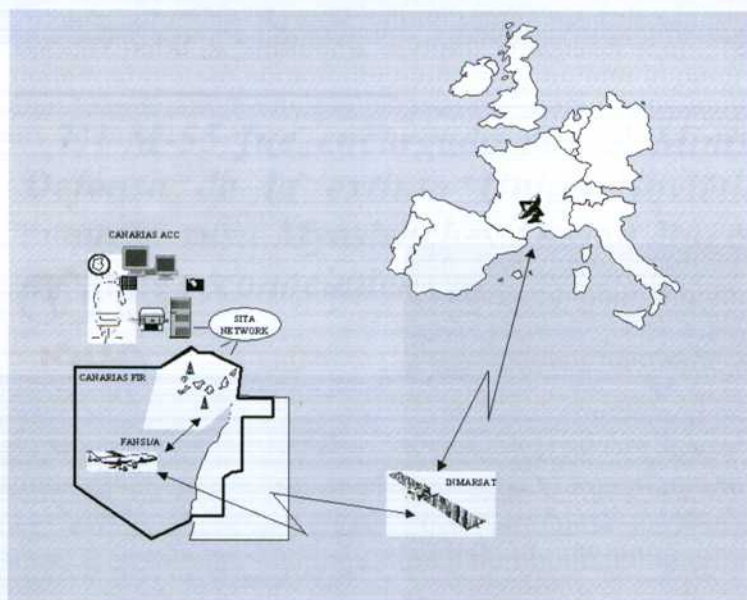
Ardasa

Capitán Haya, 35
Tel. 556 18 11
28020 Madrid

y/o SSR) que se reciben de la aeronave. Minimiza el ruido de la posición recibida mediante la suavización de pista, compensa las pérdidas de datos de posición mediante la utilización en su lugar de extrapolaciones de posición, y calcula la velocidad de la aeronave cuando ésta no se suministra.

STCA y MSAW basados en tracking ADS-SSR

Existe una Alerta de Conflictos a Corto Plazo (STCA) y un Aviso de Altitud Mínima de Seguridad (MSAW) basados en tracking ADS y/o ADS-SSR. Ambos módulos STCA y MSAW son capaces de adaptar en tiempo real la frecuencia de notificación (*reporting rate*) y contenido de los contratos ADS periódicos a sus propios requisitos, los cuales serán más y más exigentes cuanto más próximas estén las aeronaves entre sí. Esto mejora la clásica STCA y MSAW basados sólo en radar, al minimizarse el número de falsas alertas como consecuencia de disponer de datos de actitud de la aeronave muy precisos proporcionados por el grupo de referencia a tierra (derrota verdadera, velocidad con respecto a tierra y velocidad vertical) de la ADS.



Detección de Conflictos a Medio Plazo

Existe una función de este tipo que detecta conflictos entre planes de vuelo.

Control de la Integridad de la Navegación (NIM)

Se ha desarrollado una función que realiza una comparación cruzada entre datos de posición ADS [extraídos del sistema de navegación de la aeronave (GPS, VOR, etc.)] y datos de posición SSR correspondientes a la misma aeronave, permitiendo al ATC detectar errores en el sistema de navegación utilizado por la aeronave y, por tanto, controlar su integridad. Se presentará una alerta cuando los datos de posición ADS y SSR de una misma aeronave no coincidan entre sí y su diferencia sea superior a un margen que puede ser establecido por el operador. El tiempo entre comparaciones cruzadas también puede ser establecido por éste.

between flight plans.

Navigation Integrity Monitoring (NIM)

A function is available to crosscheck ADS positional data [derived from the aircraft navigation system (GPS, VOR, etc.)] with SSR positional data of the same aircraft. This enables the ATC to detect errors of the navigation system being used by the aircraft and therefore control its integrity. An alert is displayed when ADS and SSR positional data from the same aircraft do not match each other within a margin that can be set by the operator. The operator can also set the time between crosschecks.

Pilot-induced navigational errors detection

The availability of the next two waypoints (*predicted route group*), as provided by ADS, permits the ground system (ATC) to crosscheck this data with the flight plan data stored in the Flight Plan Data Processor (FDP) in order to detect possible incorrect waypoint data insertion before a dangerous situation may arise. The operator can set the time between crosschecks.

Conformance monitoring & Automatic update of flight plan by the tracker

A function of this type, which based on tracking data (ADS or radar data) automatically updates the passing times and estimates over the route fixes of the flight plan data processing system, is available within SACCAN.

When differences (lateral deviations) between tracking data and the flight plan data stored in the flight plan data processing system exceed a pre-defined tolerance limit (currently set to 5NM for lateral deviations) an out-of-conformance indication (a change in the colour of the track) is displayed to the controller

Automatic activation of ADS contracts

Immediately after an aircraft logs on to SACCAN, an initial ADS periodic contract with a low reporting rate is automatically established with that aircraft by the ground system. Once a track (ADS or ADS-SSR) has been created, the tracker takes control, adapting if required the reporting rate of the initial contract to its own needs as explained before.

Optionally, the establishment of the initial contract could be triggered by the flight plan data processing system (FDP) when the aircraft is estimated to enter or depart from the Canarias FIR, or by the ADS-SSR tracker in areas covered by radar.

Automatic cancellation of ADS contracts

When the ADS-SSR tracker detects that an aircraft is leaving or landing at the Canarias FIR, automatic cancellation of all ADS contracts established with that aircraft occurs.

Automatic ADS contracts central management

This function implemented in SACCAN centralises all

Detección de errores de navegación inducidos por el piloto

La disponibilidad de los dos siguientes puntos de notificación (*predicted route group*), tal como proporciona la ADS, permite al sistema de tierra (ATC) hacer una comparación cruzada entre estos datos y los equivalentes de plan de vuelo almacenados en el Procesador de Plan de Vuelo (PPV), pudiendo detectar así la posible introducción de puntos de notificación incorrectos antes de que una situación peligrosa pueda producirse. El tiempo entre comparaciones cruzadas puede ser establecido por el operador.

Control de conformidad y actualización automática de plan de vuelo por el tracking

Existe en SACCAN una función de este tipo que, basándose en datos de tracking (ADS o datos radar), automáticamente actualiza/corriges los tiempos y estimadas de paso sobre los fijos de ruta existentes en el sistema de tratamiento de plan de vuelo.

Cuando la diferencia (desviación lateral) entre los datos de posición del *tracking* y los de plan de vuelo almacenados en el sistema de tratamiento de plan de vuelo exceden un límite de tolerancia predefinida (actualmente fijada en 5 NM la desviación lateral), una indicación de desviación (cambio de color de la pista) es presentada al controlador.

Activación automática de contratos ADS

Inmediatamente después de que una aeronave se conecta (*logs on*) a SACCAN, el sistema establece de manera automática un contrato ADS periódico inicial con dicha aeronave con una frecuencia de notificación (*reporting rate*) baja. Una vez que una pista (ADS o ADS-SSR) ha sido creada, el algoritmo de tracking toma el control, adaptando si es necesaria la frecuencia de notificación del contrato inicial a sus propias necesidades, tal como se ha explicado anteriormente.

system needs for ADS data. It takes the requests from all system modules needing ADS data (ADS-SSR Tracker, STCA, MSAW, NIM, FDP, Operator, etc.), and builds and establishes as a maximum only one periodic and one event contract per aircraft. Contracts are changed when necessary by the system.

As explained above ADS contracts management (activation, cancellation, change, etc.) is handled automatically by the system itself in order to minimise the air traffic controller workload required for operating ADS. Nevertheless a manual function is available for the operator to make his own ADS data requests and supervise contracts in place.

Manual management and visualisation of ADS contracts

This manual function allows the controller to establish, modify, cancel and visualise, periodic, event, and demand contracts as supported by FANS 1 equipped aircraft.

Generation and display of synthetic tracks

When this function is enabled, synthetic tracks based on flight plan data stored in the flight plan data processor are created, maintained and displayed to the controller. This is only done for aircraft for which no real tracks (ADS, ADS-SSR, SSR, or PSR) exist. Of course, any manual update of estimates done by the controller as consequence of a voice position report received is immediately reflected on the track. Synthetic tracks are displayed using specific position symbols and colour so as to differentiate them from real tracks. The availability of synthetic tracks will eliminate the workload required by the controller to built an image of aircraft positions in his mind based only on flight plan data and voice position reports.

Controller-Pilot Data Link Communications (CPDLC)



ENDURANCE 35 KETCH

ALQUILER SIN PATRÓN DESDE GRAN CANARIA BARE BOAT CHARTER FROM GRAN CANARIA

Navegue en cualquier época del año por el mismo precio. Incluye inventario completísimo.

Same price for al year round sailing. Includes a very complete inventory with no extras to pay.

Tel: (0034) 606145091 - Fax: (00 34) 928 758590
e-mail: charter@arrakis.es - web: www.arrakis.es/charter

Opcionalmente, el establecimiento del contrato inicial podría ser activado por el sistema de tratamiento de plan de vuelo (TPV), cuando este estima que la aeronave entra en o despega de la FIR Canarias, o por el algoritmo de *tracking* ADS-SSR en áreas con cobertura radar.

Cancelación automática de contratos ADS

Cuando el algoritmo de *tracking* ADS-SSR detecta que una aeronave abandona o aterriza en la FIR Canarias se produce la cancelación automática de todos los contratos ADS establecidos con esa aeronave.

Gestión centralizada de contratos ADS automática

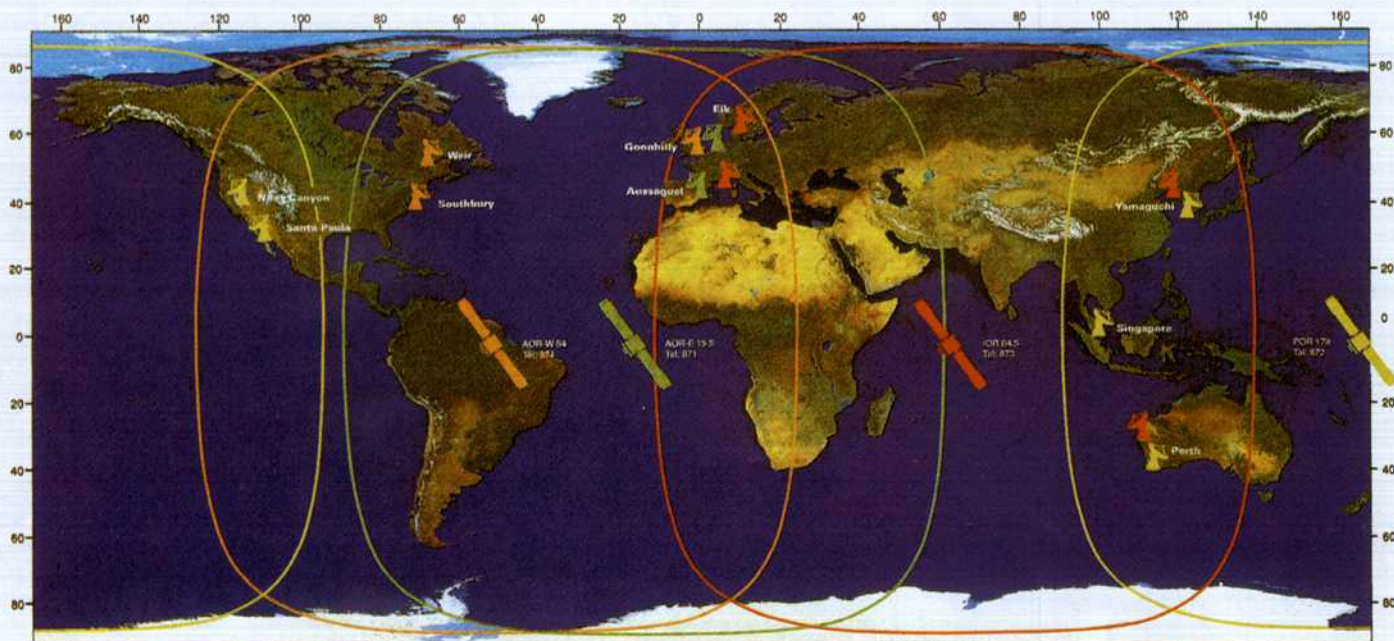
Esta función que se ha implantado en SACCAN centraliza todas las necesidades del sistema con respecto a datos ADS. Toma las peticiones de los diferentes módulos del sistema que requieren datos ADS (algoritmo de *tracking* ADS-SSR, STCA, MSAW, NIM, TPV, Operador, etc.), y a partir de ellas construye y establece un solo contrato periódico y un solo contrato por evento por aeronave como máximo. Dichos contratos son modificados cuando es necesario.

Como se explica arriba, la gestión de contratos ADS (activación, cancelación, cambio, etc.) la realiza automáticamente el sistema con objeto de minimizar la carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo necesaria para operar la ADS. De todas maneras, existe una función manual para que el controlador pueda realizar sus propias peticiones ADS y supervisar los contratos ya establecidos.



SACCAN en la sala de operaciones Canarias ACC
 Autor: Fernando J. Marrero
 SACCAN at the operations room of Canarias ACC
 Author: Fernando J. Marrero

Both SATCOM and VHF data links within its respective areas of coverage can support controller-pilot data link messages exchange. A mouse and a keyboard permit air-traffic controllers to easily and quickly compose CPDLC messages using canned messages. A free text editing function is also available.



SACCAN utiliza el Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (SMAS)
 SACCAN uses the Aeronautical Mobile Satellite Service (AMSS)

Gestión manual y visualización de contratos

ADS

Esta función manual permite al controlador establecer, modificar, cancelar y visualizar contratos periódicos, por evento y de demanda, tal como los que soportan las aeronaves equipadas con FANS 1.

Generación y presentación de pistas sintéticas

Cuando esta función está activada, se crean, mantienen, y presentan pistas sintéticas basadas en los datos de plan de vuelo almacenados en el procesador de plan de vuelo. Esto sólo se hace con aeronaves para las que no existe ninguna pista real asociada (ADS, ADS-SSR, SSR, o PSR). Desde luego, cualquier actualización manual de estimadas realizada por el controlador como consecuencia de un informe voz de posición recibido es inmediatamente reflejada en la pista. Las pistas sintéticas se presentan mediante símbolos de posición y color específicos al objeto de diferenciarlas de las pistas reales. Esta función puede ser muy útil ya que elimina la carga de trabajo requerida del controlador para imaginar/visualizar las posiciones de las aeronaves en su mente a partir de los datos de plan de vuelo e informes voz de posición.

Comunicaciones Controlador-Piloto por Enlace de Datos (CPDLC)

El intercambio de mensajes controlador-piloto por enlace de datos puede ser soportado tanto por enlace de datos SATCOM como VHF dentro de las áreas de cobertura de cada uno de ellos. Un ratón y un teclado permite a los controladores de tránsito aéreo generar mensajes CPDLC fácil y rápidamente. Existe también una función para la edición de texto libre.

Visualización de la disponibilidad GPS

Esta función calcula y presenta el número de satélites GPS que se estima están a la vista en cualquier punto de la FIR Canarias que se seleccione mediante el ratón. Su propósito es dar a los controladores de tránsito aéreo una idea de cual sería la disponibilidad y continuidad de la función ADS (cuando se base en GPS) en un área particular del espacio aéreo antes de que las aeronaves entren en ella.

En el futuro esta función podría conectarse al sistema EGNOS y así obtener información en tiempo real sobre el estado de los satélites (Para información sobre EGNOS, ver ATC Magazine nº19, EGNOS, WAAS y MSAS).

(Continuará)

David Diez Fernández
Departamento de Requisitos Operativos
División de Organización y Reglamentación ATS
Aena

GPS availability visualisation

This function calculates and displays the number of expected GPS satellites in sight at any position of the Canarias FIR selected by means of mouse. Its purpose is to give air traffic controllers an idea of what would be the availability and continuity of the ADS function, when based on GPS, in a particular area of airspace before aircraft come in.

In the future this function could be connected to the EGNOS system to receive in real time the status of the satellites. (For information on EGNOS, see ATC Magazine nº19, article "EGNOS, WAAS and MSAS").

(To be continued)

David Diez Fernández
Operational Requirements Department
Division of ATS Organization and Regulation
Aena

La Fundación Aena convoca los siguientes premios:

JUAN DE LA CIERVA

Contribuciones destacadas en Aeronáutica

Dirigido a premiar investigaciones o realizaciones llevadas a cabo durante los años 1998 y 1999 que constituyan una importante contribución de carácter teórico o práctico a la aeronáutica en general.

Dotado con 4.000.000 de pesetas.
Periodicidad bienal.

LUIS AZCÁRRAGA

Desarrollo de las infraestructuras aeronáuticas

Dirigido a premiar trabajos, estudios o proyectos publicados o realizados en 1999 y que constituyan una contribución singular en el campo de la navegación y el transporte aéreos, así como de sus infraestructuras.

Dotado con 2.000.000 de pesetas.
Periodicidad anual.

JOSÉ RAMÓN LÓPEZ VILLARES

Proyectos fin de carrera

Para premiar proyectos fin de carrera en Ingeniería Aeronáutica, superior o técnica, realizados sobre aeropuertos o navegación aérea, presentados y aprobados durante el año 1999.

Dotado con 500.000 pesetas, podrán concederse hasta un máximo de cuatro premios anuales.

PERIODISMO

Trabajos periodísticos

Destinado a premiar trabajos periodísticos de todo género -prensa escrita, radio y TV- relacionados con el transporte y la navegación aéreas, así como sus infraestructuras, publicados durante el año 1999.

Dotado con 1.000.000 de pesetas.
Periodicidad anual.

Premios

2 0 0 0

La Fundación Aena tiene entre sus objetivos la promoción del estudio, investigación, conocimiento y difusión de las disciplinas relacionadas con los aeropuertos, la navegación y el transporte aéreos, así como sus dimensiones económicas, sociales, territoriales y medio ambientales.

Solicitud y plazo de presentación

Las Bases de los Premios podrán solicitarse en el domicilio de la Fundación.

El plazo de entrega de las propuestas concluirá el día 31 de marzo del 2000.

Domicilio Social

Fundación Aena
C/ General Pardiñas, 116 - 3º
28006 MADRID
Tel.: (91) 411 58 82/64 69
Fax.: (91) 563 36 44
E.Mail: secreaena@arrakis.es

Fundación  Aena