

Resumen

El negociado de Base de Datos del Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire (CECAF) es la base de la pirámide del trabajo de producción de cualquier proyecto cartográfico del Centro.

La correcta actualización y mantenimiento de la base de datos aeronáutica es crítica para la calidad del producto final. De ella se nutren el resto de secciones. Cualquier error en un dato conlleva, como mínimo, inexactitudes y podría tener consecuencias fatales para la navegación aérea.

Abstract

The Air Force Mapping and Photographic (CECAF) Center's database department is the pyramidal base of the cartographic production in any mapping project.

The right updating and maintenance of the aeronautical database are critical for the quality of the final product. The rest of sections depend on it. A wrong data implies, at least, inaccuracies, and it could have fatal consequences for air navigation

Palabras clave: información aeronáutica, base de datos, navegación aérea, calidad, precisión, integridad.

Keywords: aeronautical information, database, air navigation, quality, accuracy, integrity.

Jefe del Negociado de Base de Datos de la Sección de Cartografía General
jalmlaj@ea.mde.es

Recepción 22/04/2017
Aprobación 01/06/2017

1. INTRODUCCIÓN

¿Qué información se utiliza para trazar un plan de vuelo?. ¿Por qué los aviones no colisionan contra ninguno de los miles de obstáculos con que se pueden encontrar durante su despegue o aterrizaje?. ¿Cómo saben los pilotos por dónde encarar la pista para aterrizar?... Todas estas preguntas se despejan con una sola respuesta: la información aeronáutica.

Las autoridades competentes en cada país disponen de servicios de información aeronáutica, más conocidos por *Aeronautical Information Services* (AIS) en inglés, y son los encargados de recopilar, verificar y difundir la información aeronáutica, asegurando el flujo de información necesaria para la seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea. Esta tarea, a nivel militar, la tiene encomendada el CECAF.

A continuación se explicará en qué consiste el trabajo diario del negociado de Base de Datos Aeronáuticos del CECAF, y su importancia dentro del flujo de trabajo de la producción cartográfica.

2. NEGOCIADO DE BASE DE DATOS

Actualmente el negociado está inmerso en un plan de integración de datos aeronáuticos, en respuesta a la necesidad de interoperatividad de la navegación aérea a escala mundial. En este plan participan las organizaciones más importantes del mundo, como la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) o la Organización Europea para la seguridad de la Navegación Aérea (EUROCONTROL), con el objetivo de ofrecer una información coordinada, actualizada y de calidad, orientándose cada vez menos a la producción en papel, y más a la oferta de geoservicios en la nube, accesibles y actualizables a demanda de los usuarios.

Empezando por el principio, se definen algunos conceptos sacados del Reglamento (UE) N.º 73/2010 de la Comisión, de 26 de enero, por el que se establecen los requisitos relativos a la calidad de los datos aeronáuticos y la información aeronáutica para el cielo único europeo.

- «datos aeronáuticos»: representación de los hechos, conceptos o instrucciones aeronáuticos de manera formalizada, que permita que se comuniquen, interpreten o procesen.
- «información aeronáutica»: información resultado de la agrupación, análisis y formateo de datos aeronáuticos.

- «calidad de los datos»: nivel de confianza de que los datos proporcionados cumplirán los requisitos de los usuarios en lo que se refiere a exactitud, resolución e integridad.
- «exactitud»: grado de conformidad entre el valor estimado o medio y el valor real.
- «resolución»: número de unidades con los que se expresa y se emplea un valor medido.
- «integridad»: grado de garantía de que no se ha perdido ni alterado ningún elemento después de la obtención original del dato o de una enmienda autorizada.
- «documentación integrada de información aeronáutica» (IAIP): conjunto de documentos que comprende los siguientes elementos:
 - i. publicaciones de información aeronáutica (AIP), incluidas las enmiendas correspondientes
 - ii. suplementos de las AIP
 - iii. información para aviadores, o Notice To Airmen (NOTAM) en inglés, que son avisos distribuidos por medios de telecomunicaciones que contienen información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo y los boletines de información previa al vuelo (PIB)
 - iv. circulares de información aeronáutica
 - v. listas de verificación y listas de NOTAM válidos

El negociado de Base de Datos del CECAF se nutre de la información disponible a través de la *Aeronautical Information Publication* de España (AIP España), sus suplementos y enmiendas que publica el organismo ENAIRE en las fechas determinadas según el calendario del Ciclo AIRAC (*Aeronautical Information Regulation And Control*).

El ciclo AIRAC es un sistema reglamentado de publicación de información aeronáutica que contiene los cambios operacionales en instalaciones, servicios o procedimientos que se pueden prever con antelación, según las especificaciones del Anexo 15 de la OACI, y que se ha convenido internacionalmente en publicarlo cada 28 días, con un calendario de publicación dado a conocer con antelación por las autoridades competentes de cada país.

La información notificada mediante el sistema AIRAC no será modificada al menos hasta 28 días después de su fecha de efectividad, salvo que la modifi-

cación tenga carácter temporal y no persista durante todo el periodo.

Las fechas a tener en cuenta en el ciclo AIRAC son:

- Fecha de efectividad (*Effective date*): Fecha en la que los cambios entran en vigor. Siempre es en jueves, aunque el Anexo 15 de OACI especifica que los cambios entre el 21 de diciembre y el 17 de enero se deben evitar.
- Fecha de publicación (*Publication date*): Fecha en la que el *Aeronautical Information Service* (AIS) publica la información (debería ser al menos 42 días antes de la fecha de efectividad, o 56 días para cambios muy importantes).
- Fecha de recepción (*Reception date*): Fecha en la que el usuario debería recibir la publicación (debería ser 28 días antes de la fecha de efectividad).

Una vez recibida la AIP por el personal del departamento, se empieza a introducir los cambios publicados en la base de datos.

Para la introducción de los datos se utiliza un *software* aeronáutico de la empresa italiana *Ingegneria Dei Sistemi* (IDS), empresa puntera a nivel mundial en este tipo de servicios. En concreto, se trabaja con el programa *Data Maintenance*, que es parte de la suite de aplicaciones para servicios y gestión de información aeronáutica (*Air Information Services / Air Information Management - AIS/AIM*).

Esta suite consiste en una base de datos aeronáutica y un conjunto de herramientas para la producción y gestión de datos estáticos y dinámicos. Las principales características son que utiliza una base de datos centralizada y accesible desde muchas aplicaciones cliente,

es compatible con el esquema *Air Information eXchange Model* (AIXM) de Eurocontrol y minimiza el riesgo de errores en la transmisión de información aeronáutica.

Entre las herramientas de esta suite destaca *GfeaMan* (Figura 1 y Figura 2), un gestor geográfico que permite la gestión y presentación de la información aeronáutica en un Sistema de Información Geográfica (SIG), alejándose del antiguo entorno de texto plano, menos intuitivo.

Los datos introducidos a través de esta aplicación son almacenados en una base de datos Oracle en su versión 11gR2. Se eligió este gestor de base de datos por su robustez y seguridad, además de ser una base de datos del tipo cliente-servidor, necesaria para la conexión concurrente desde distintos equipos. Se realizan las labores de administración típicas de cualquier base de da-

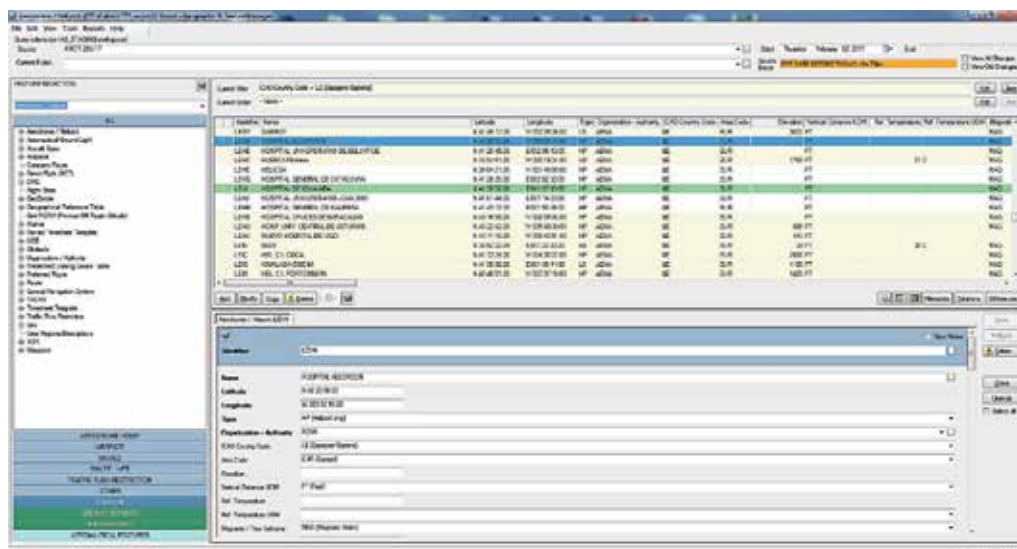


Figura 1. Herramienta GfeaMan

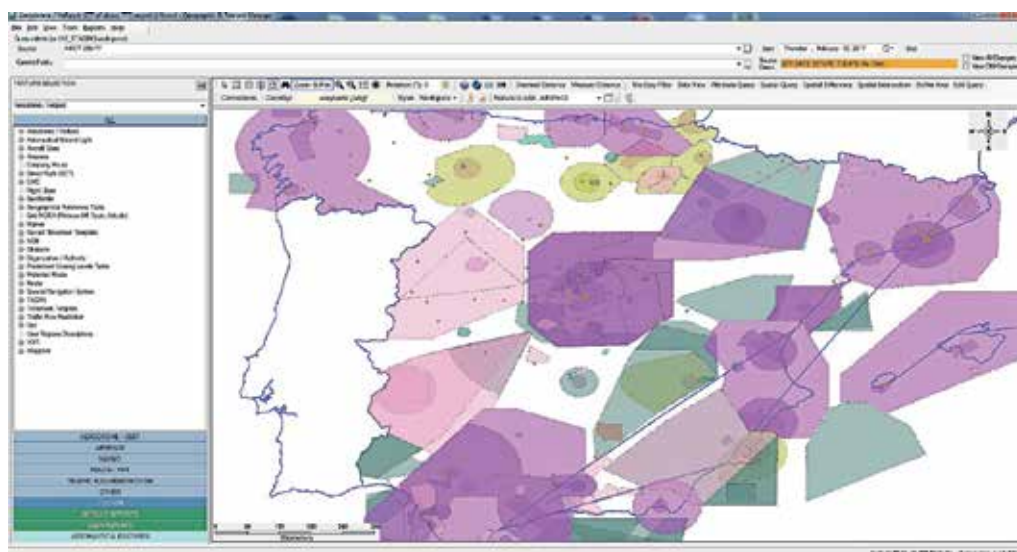


Figura 2. Herramienta GfeaMan

tos: gestión de usuarios, gestión de espacio en discos y ficheros de log y gestión de copias de seguridad. El sistema operativo instalado en el servidor es Windows Server 2012.

La información está organizada en dos bases de datos diferentes: en una se almacenan los datos aeronáuticos y en la otra se almacenan los distintos proyectos cartográficos. El servidor dispone de una cabina de discos en Raid 5, y se realizan copias de seguridad periódicas para caso de accidente o borrado accidental.

Una vez introducidos los datos en la base de datos, estos están accesibles por otros departamentos para su explotación en sus respectivas aplicaciones. El departamento de edición cartográfica los utiliza para producir la cartografía ráster (1:250 000, 1:500 000, 1:1 000 000, y 1:2 000 000), utilizando para ello la aplicación GIS *Geomedia*, de la empresa *Hexagon*, y una conexión remota mediante una herramienta Oracle (*Net Manager*) a la base de datos desde cada máquina; y el negociado de cartografía aeronáutica los utiliza para la producción de las fichas de navegación visual que integran el Manual del Piloto, las *Terminal Manoeuvring Area* (TMA), cuya periodicidad coincide con el ciclo AIRAC, y las fichas del Manual de Campos Eventuales, que es una recopilación de posibles zonas de aterrizaje en caso de emergencia. Este negociado utiliza la aplicación *Flight Procedure Design and Airspace Management* (FPDAM), también de la empresa IDS.

Actualmente se trabaja con el modelo de dato *AIXM 4.5*, publicado en 2005 como actualización de la versión 3.3, que fue desarrollada para cubrir las necesidades de la base de datos europea (*European AIS Database – EAD*), y está basado en el modelo entidad-relación y un esquema *XLM* personalizado. El alcance de la versión 4.5 se limita a los datos estáticos más comunes contenidos en las publicaciones de información aeronáutica (AIP), tales como rutas, ayudas a la navegación, espacios aéreos, pistas de aterrizaje, etc. Se utiliza actualmente en muchos sistemas del mundo.

En 2008 se publicó la versión *AIXM 5.0*, que tiene tres componentes principales: un modelo de datos expresado en Lenguaje de Modelado Unificado (*Unified Modeling Language (UML)*), un esquema de Lenguaje de Marcado Extensible (*eXtensible Markup Language (XML)*) compatible con Lenguaje de Marcado Geográfico (*Geography Markup Language (GML)*) y un concepto de temporalidad que permite codificar datos IAS estáticos y dinámicos (*NOTAM digitales*). Esta versión da un salto cualitativo respecto a la 4.5, ya que tiene como objetivo la codificación completa del contenido

de AIP. En 2010 se publicó la versión *AIXM 5.1*, y ya está disponible la 5.1.1.

Adicionalmente, el departamento de base de datos se encarga de la publicación online, permanentemente actualizada, del Manual del Piloto, Manual de Campos Eventuales, cartografía en todas las escalas y formatos requeridos por los diferentes sistemas de armas y plataformas, y toda la información susceptible de ser necesitada por cualquier unidad a través de una página web corporativa, sólo accesible en el entorno del Ministerio de Defensa, a disposición de todas las unidades del Ejército del Aire, Armada, Ejército de Tierra y Unidad Militar de Emergencias (UME). Además se envía en soporte digital a las unidades que lo solicitan de la Guardia Civil y Policía Nacional. Se utiliza para el diseño web el software *Dreamweaver CC* de la empresa *Adobe*, y un servidor web.

El futuro del negociado pasa por adaptar las bases de datos a este nuevo esquema 5.1 para aumentar nuestra interoperatividad con otros organismos aeronáuticos, tanto civiles como militares, y avanzar en el desarrollo de la publicación de información aeronáutica a través de nuestra página web hacia un GIS totalmente configurable por el usuario final. Un reto complejo y dependiente de muchos condicionantes externos, pero que estamos dispuestos a asumir con la profesionalidad que caracteriza a nuestras Fuerzas Armadas.

REFERENCIAS

<http://www.fomento.gob.es>
<http://www.idscorporation.com>
<http://www.hexagon.com>
<http://www.icao.int>
<http://www.enaire.es>

Sobrel el autor

Sargento 1º José Fco. Almagro

Pertenece al Cuerpo General, escala de Suboficiales del Ejército del Aire. Es especialista en Informática, ha recibido formación en bases de datos y Oracle. Está destinado en el Escuadrón del Cartografía del CECAF desde el año 2009, fecha desde la que ejerce las funciones de Oracle DBA y diseño web.