



Cuestión 4 del

Orden del Día: Seguimiento a la implantación de Conjuntos de Datos Digitales y preparación para SWIM (e-AIP, AIXM, TOD)

Transición del AIS al AIM en el Estado Colombiano

Presentada por República de Colombia – Grupo AIM)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta los avances logrados por el Estado Colombiano en la transición de los Servicios de Información Aeronáutica (AIS) a la Gestión de Información Aeronáutica (AIM), mediante la implementación de un sistema integrado automatizado (SIA/AIM) para las publicaciones aeronáuticas. Se describen la introducción y antecedentes de la transición, el objetivo de esta iniciativa, el Sistema de Información Aeronáutica AIM colombiano y sus módulos tecnológicos implementados, la hoja de ruta (fases) de la transición AIS→AIM incluyendo sus etapas, la gestión del cambio organizacional, la capacitación del personal, los avances alcanzados, retos identificados y próximos pasos previstos, así como el estado de las publicaciones aeronáuticas (AIM/e-AIP) en el marco de esta modernización.

Referencias:

OACI **Anexo 4** – Cartas Aeronáuticas

OACI **Anexo 15** – Servicios de Información Aeronáutica

OACI **Doc 10066** – PANS-AIM, Catálogo de Datos

OACI **Doc 8697** – Manual de Cartas Aeronáuticas

OACI **Doc 8400** – PANS-ABC, Abreviaturas y Códigos de la OACI

OACI **Doc 8126** – Manual de Servicios de Información Aeronáutica

OACI **Doc 9674** – Manual del Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS-84)

RAC **215** – Reglamento Aeronáutico de Colombia, Servicios de Información Aeronáutica

Objetivos estratégicos de la OACI:

A - Seguridad Operacional

B – Capacidad y Eficiencia de la Navegación Aérea

E – Protección del medio ambiente

1. **Introducción y antecedentes**

La transición de los Servicios de Información Aeronáutica (AIS) a la Gestión de Información Aeronáutica (AIM) es una iniciativa impulsada a nivel global por la OACI para mejorar la seguridad operacional, la eficiencia y la interoperabilidad de la información aeronáutica. La ICAO Internal (IS-AI-004) - Employees and External Partners

OACI ha establecido estándares y guías – Anexo 15 (servicios de información aeronáutica) e iniciativas como el Doc 10066 - PANS-AIM – que mandatan la provisión de datos aeronáuticos digitalizados y de calidad para respaldar las operaciones aéreas modernas. En este contexto, a partir de 2009 la OACI definió una Hoja de Ruta global de 21 pasos agrupados en tres fases (Consolidación, Digitalización y Gestión de la Información) para orientar a los Estados en la adopción progresiva del paradigma AIM.

El Estado Colombiano, alineado con estas directrices internacionales y cumpliendo con la normativa nacional (RAC 215 – Servicios de Información Aeronáutica), ha emprendido desde hace varios años un plan estructurado para modernizar su servicio AIS. La Aeronáutica Civil de Colombia adquirió, integró y puso en funcionamiento nuevos módulos tecnológicos que hoy conforman el Sistema Integrado para la gestión de la información aeronáutica (SIA/AIM). Estas implementaciones tecnológicas se enfocaron en satisfacer las exigencias operacionales, tecnológicas y de automatización, permitiendo continuar con la transición del AIS al AIM y fortalecer todos los componentes de la solución estática existente. Este esfuerzo involucra cambios en procesos, herramientas y personal, garantizando que el dato aeronáutico sea generado, administrado y distribuido digitalmente desde su origen, con altos estándares de calidad e integridad, como exigen las prácticas recomendadas de la OACI.

2. Discusión

2.1 La Reunión recordará que en la 17ª Reunión Multilateral AIM de la Región SAM (SAM/AIM/17, Mayo 2024), Colombia presentó los avances iniciales en la transición de AIS a AIM, particularmente la implantación de una herramienta automatizada para las publicaciones aeronáuticas. En la presente Nota de Estudio, Colombia expone la evolución desde entonces, detallando la situación actual del Sistema SIA/AIM, sus componentes implementados, la hoja de ruta seguida en cada fase de la transición y las acciones emprendidas para asegurar el éxito de la migración hacia AIM digital.

El Sistema Integrado de Información Aeronáutica (SIA/AIM) de Colombia es una plataforma automatizada integral diseñada para gestionar tanto la información aeronáutica estática (publicaciones, datos permanentes) como la información aeronáutica dinámica (avisos y servicios en tiempo real) de forma centralizada. Este sistema - implementado como parte de la transición de AIS a AIM - permite mejorar la calidad, eficiencia y oportunidad de los datos suministrados a los usuarios aeronáuticos, de acuerdo con los objetivos estratégicos de incrementar la seguridad operacional y la capacidad de gestión de la navegación aérea. El núcleo tecnológico del SIA/AIM se basa en una plataforma centralizada de base de datos y múltiples módulos especializados, que automatizan procesos previamente manuales, reduciendo errores de transcripción y asegurando que el dato aeronáutico nazca digital desde su origen.

El Estado Colombiano cuenta actualmente con los siguientes módulos principales implementados en su plataforma SIA/AIM, los cuales conforman un sistema integrado y completo (estático/dinámico) de gestión de la información aeronáutica:

- **Sistema de Auditoría/Monitoreo Workflow:** Coordina el flujo de trabajo y realiza control de calidad ICAO Internal (IS-AI-004) - Employees and External Partners

y auditoría en los procesos AIM, asegurando la trazabilidad y el cumplimiento de procedimientos establecidos.

- **Banco de NOTAM / D-NOTAM NOTAM:** Gestión de NOTAM tradicionales y digitales (formato AIXM), para emisión y seguimiento de avisos a aeronavegantes, permitiendo su integración en la base de datos e intercambio automatizado.
- **Módulo eTOD Datos Terreno/Obst.:** Incorpora la gestión digital de datos de terreno y obstáculos de conformidad con los requisitos de WGS-84 y el Anexo 15, facilitando la actualización y uso de datos geoespaciales.
- **Módulo PIB (Boletín Previo al Vuelo) Briefing:** Suministra a pilotos y operadores un boletín de información previa al vuelo integrando NOTAM, meteorología y otros datos, de forma automatizada y personalizable.
- **Módulo OPMET MET:** Permite recibir, gestionar y distribuir mensajes meteorológicos aeronáuticos (MET/TAF, METAR, SIGMET) a nivel nacional/regional según directrices OACI (Anexo 3), integrándolo con la información AIS.
- **Módulo FPL / e-FPL Planes de Vuelo:** Facilita la autogestión de Planes de Vuelo electrónicos por parte de operadores y usuarios, permitiendo la inserción, validación y distribución digital de los FPL, en coordinación con ATS y gestión de tráfico.

Nota: Además de los anteriores, el sistema SIA/AIM incluye módulos para publicaciones aeronáuticas, mantenimiento de datos estáticos, integraciones con sistemas internacionales (SWIM – System Wide Information Management) y herramientas de apoyo como PLX, WePub, G-FEAMAN y Cronos, que conforman la plataforma suministrada por el proveedor tecnológico IDS AirNav

El SIA/AIM integra tanto los componentes estáticos del AIS tradicional (basados en la Publicación de Información Aeronáutica – AIP e información permanente), como los componentes dinámicos (NOTAM, PIB, FPLs, OPMET, etc.), estableciendo así un sistema AIM moderno centrado en la gestión automatizada de datos aeronáuticos. Esto ha derivado en mejoras en la calidad de los datos, mayor eficiencia en la distribución de información, y una optimización de los procesos de producción de publicaciones aeronáuticas en Colombia.

2.2

Hoja de ruta de la transición AIS → AIM (fases)

Con base en la Hoja de Ruta definida por la OACI y adaptada a la realidad nacional, Colombia estructuró su transición de AIS a AIM en tres fases principales, que comprenden un total de 21 pasos o elementos clave a implementar. A continuación, se describen estas fases y sus acciones destacadas:

- **Fase 1 – Consolidación:** En esta primera fase se completó la implantación de componentes fundamentales del AIS tradicional, asegurando el cumplimiento de estándares existentes. Entre las acciones de Fase 1 en Colombia se incluyen: la implementación del sistema de referencia geodésico WGS-84, el estricto respeto del ciclo AIRAC (Reglas Aeronáuticas de Información y Control), la adecuación de los Anexos y Documentos relacionados con AIS a las nuevas prácticas AIM, y la implementación y certificación de un Sistema de Gestión de la Calidad (QMS) aplicado al AIS. Estas medidas sentaron las bases necesarias para iniciar la modernización del

servicio de información aeronáutica bajo estándares uniformes de calidad e integridad de datos.

- **Fase 2 – Digitalización:** En esta fase la prioridad es la adopción plena de herramientas digitales para la gestión y disseminación de la información aeronáutica. Las acciones clave incluyen el monitoreo continuo de la calidad e integridad de los datos (Data Quality/Integrity Monitoring), el desarrollo de bases de datos integradas de información aeronáutica (especialmente la implementación de la AIP electrónica – e-AIP), el establecimiento de códigos e identificadores únicos para datos aeronáuticos, la incorporación de datos de Cartografía de aeródromos, terreno y obstáculos en formatos digitales (e-TOD), y la preparación para el entorno de intercambio de información basado en estándares AIXM e iniciativas SWIM (System Wide Information Management) para la gestión distribuida de datos. La digitalización permite que los datos aeronáuticos sean procesables por sistemas informáticos en tiempo real, cumpliendo las disposiciones de PANS-AIM (Doc 10066) sobre intercambio digital de datos.
- **Fase 3 – Gestión de la Información:** La fase final se orienta a consolidar un entorno plenamente centrado en la gestión avanzada de información aeronáutica. Las acciones de Fase 3 incluyeron o incluirán la oferta de nuevos productos AIM digitales para los usuarios, y el establecimiento de una base de datos aeronáutica centralizada y robusta que soporte la interoperabilidad global y futuras iniciativas ATM (por ejemplo, intercambio de datos en tiempo real y participación en redes SWIM regionales). En este estado, AIM pasa a ser un gestor integral de información dentro de la gestión de tránsito aéreo, alineado con los objetivos globales de eficiencia y seguridad de la navegación aérea.

2.3

Gestión del cambio

La gestión del cambio ha sido un factor crítico para el éxito de la transición de AIS a AIM. Al adoptar nuevas tecnologías y procesos, se implementaron estrategias de gestión del cambio con el propósito de facilitar la aceptación y asimilación de las transformaciones dentro de la organización, así como de reducir la resistencia del personal a las nuevas formas de trabajo. Las principales dimensiones de cambio abordadas incluyen:

- Cambios organizacionales y de procesos internos: se revisaron y ajustaron los procedimientos operativos del AIS para adaptarlos a la nueva realidad AIM, estableciendo roles, responsabilidades y flujos de trabajo adecuados al entorno digital.
- Cambios en el modelo de negocio: se adoptó una nueva concepción del servicio de información aeronáutica como gestión proactiva de datos, integrando a los usuarios externos (pilotos, operadores) mediante herramientas en línea, lo cual modifica la manera en que se entregan las publicaciones y servicios AIS tradicionales.
- Cambios tecnológicos: la introducción del sistema SIA/AIM implicó modernizar la infraestructura tecnológica y actualizar las competencias del personal en las nuevas aplicaciones informáticas. Se manejaron etapas graduales para que la migración de los sistemas legados fuese ordenada y segura, minimizando interrupciones a la continuidad operacional.

Todo lo anterior se apoyó en comunicaciones eficientes y apoyo gerencial para garantizar que el personal entendiera los beneficios del cambio, reforzando su compromiso con los objetivos de la transición AIM.

2.4 **Capacitación de personal**

Paralelamente, se desarrolló un extenso programa de capacitación para asegurar que todo el personal AIS/AIM adquiriera las habilidades necesarias en el uso de la nueva plataforma SIA/AIM y sus componentes. Durante la implantación del sistema, se impartieron capacitaciones específicas en cada uno de los módulos y herramientas (por ejemplo: plataforma PLX, sistema de base de datos Cronos, aplicaciones WePub y G-FEAMAN, y los módulos de PIB, FPL, MET, NOTAM, entre otros). Asimismo, se reforzó el entrenamiento en la gestión y mantenimiento de los datos aeronáuticos en entornos digitales, incluyendo actualización del AIP electrónico, procedimientos para la creación de boletines previos al vuelo (PIB), elaboración de NOTAM digitales (D-NOTAM), e integración de información meteorológica (MET).

El plan de capacitación combinó formación teórica y práctica, con personal in situ y a través de plataformas virtuales (AIM Portal), permitiendo a los participantes familiarizarse con la interfaz y funcionalidades del SIA/AIM, simular escenarios operacionales reales y consolidar los nuevos conocimientos. Esta inversión en formación continua es fundamental para garantizar el uso eficaz del sistema y mantener la calidad e integridad de la información a medida que evoluciona el servicio AIM.

2.5 **Avances logrados y publicaciones AIM (e-AIP)**

El Estado Colombiano ha logrado importantes avances en la transición hacia un entorno AIM plenamente operacional. A la fecha, el Sistema SIA/AIM se encuentra en operatividad con varios de sus módulos dinámicos y estáticos integrados, lo que ha optimizado significativamente la gestión diaria de la información aeronáutica. Entre los resultados tangibles obtenidos se destacan:

- Consolidación del sistema automatizado: la operación diaria de publicaciones (AIP, enmiendas, suplementos y circulares aeronáuticas) se realiza ahora a través de herramientas digitales (p. ej. WePub/e-AIP). Esto asegura la consistencia de los datos publicados y facilita la coordinación de actualizaciones en tiempo y forma de la información, en concordancia con el ciclo AIRAC.
- e-AIP (AIP electrónica): Se introdujo la Publicación de Información Aeronáutica electrónica (e-AIP), conforme a las guías OACI y la metodología del Doc 8126. La e-AIP de Colombia se encuentra disponible en formato digital, brindando acceso en línea a información aeronáutica actualizada, con capacidades de búsqueda y descarga. Este logro implica que las enmiendas al AIP se pueden generar más eficientemente, mejorando la accesibilidad y reduciendo el uso de papel (contribuyendo a la sostenibilidad ambiental – Objetivo estratégico OACI “E”)

En síntesis, la transición al AIM ha profesionalizado y modernizado el manejo de las publicaciones e informaciones aeronáuticas de Colombia, demostrando beneficios directos en la eficiencia operativa, la seguridad de las operaciones aéreas y la satisfacción de los usuarios del servicio.

Retos pendientes y próximos pasos:

A pesar de los significativos avances, existen aún retos importantes y acciones futuras para consolidar plenamente la transición del AIS al AIM:

- Completar la implementación de todos los módulos y funcionalidades: Algunos componentes están en fases finales de prueba o refinamiento (por ejemplo, la completa automatización de los planes de vuelo electrónicos (e-FPL) y su integración con otras dependencias, así como el aprovechamiento pleno del intercambio estandarizado de datos usando AIXM/IWXXM). Culminar estos desarrollos es prioritario para lograr la máxima eficiencia del sistema.
- Adaptación continua de la normativa y documentación: Se deben actualizar regularmente los procedimientos y documentos regulatorios (por ejemplo, RAC 215 para reflejar las mejores prácticas del Anexo 15, PANS-AIM y otros documentos OACI) a medida que evolucionan las herramientas y se introducen nuevos servicios (por ejemplo, NOTAM digital, AIXM, SWIM, e-charting, etc.). Esto asegurará un marco normativo coherente con la operación moderna del AIM.
- Formación y cambio cultural permanentes: Se identifica la necesidad de continúa capacitación y sensibilización del personal, con especial énfasis en nuevas competencias digitales y en la gestión de la seguridad de la información. Asimismo, se continuará trabajando en gestión del cambio para consolidar el cambio cultural hacia un entorno completamente digital y colaborativo.
- Integración regional y nuevas iniciativas: Como próximo paso, Colombia busca integrarse a las iniciativas regionales de intercambio de información aeronáutica (por ejemplo, redes SWIM a nivel SAM) para mejorar la interoperabilidad internacional. También se considera el desarrollo de nuevos productos AIM digitales (datasets especializados, sistemas de visualización de datos aeronáuticos, etc.) para satisfacer las necesidades emergentes de los usuarios e iniciativas como AIM (Digital Aeronautical Information Management) a nivel mundial

A medida que Colombia avanza hacia la etapa final de la transición, se mantiene el compromiso con la mejora continua, tanto en el aspecto tecnológico (actualización y mantenimiento de la plataforma SIA/AIM) como en el aspecto operativo y normativo, asegurando la vigencia de la información y la prestación eficiente de los servicios de información aeronáutica en la región.

3. Acción requerida

3.1. Se invita a la Reunión a SAM/AIM/18 está invitada a:

- a) tomar nota de los avances, iniciativas y buenas prácticas implementadas por el Estado Colombiano en su transición del AIS al AIM, incluyendo la adopción exitosa del sistema SIA/AIM y el estado de sus publicaciones aeronáuticas.
- b) revisar la información suministrada en esta Nota de Estudio, junto con las referencias OACI mencionadas, con miras a analizar su aplicabilidad o utilidad para otros Estados de la región

que se encuentran en procesos similares de transición AIS→AIM.

- c) considerar los retos y próximos pasos descritos, de manera que se puedan discutir iniciativas conjuntas a nivel regional (en el ámbito de la OACI Región SAM) para fortalecer la implementación plena del AIM, promoviendo el intercambio de conocimientos y la armonización de soluciones tecnológicas y normativas en la región

