

UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2003

**Cuestión 6 del
orden del día: Cuestiones relativas a la navegación aeronáutica**

IMPLEMENTACIÓN, PLANES Y PROYECTOS GNSS EN COLOMBIA

(Presentada por Colombia)

RESUMEN

Esta nota de estudio describe el estado de la implementación GNSS en Colombia, las labores que ha adelantado y sus fortalezas y retos frente a la transición GNSS.

Las medidas recomendadas a la Conferencia figuran en el párrafo 8.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Colombia ha venido trabajando de manera comprometida y activa en las actividades de implementación y transición hacia sistemas GNSS. Las condiciones especiales de Colombia a saber: una gran área selvática, dos océanos y terreno bastante montañoso, además de su ubicación geográfica estratégica en el centro del continente americano y en zona ecuatorial, lo impulsan a trabajar de manera comprometida en la transición hacia tecnologías de navegación GNSS como una forma de brindar desarrollo a la aviación y a todos los demás campos de la economía nacional.

1.2 La política de Colombia frente al GNSS en esta primera fase de investigación y desarrollo ha sido la de abrir espacios a la cooperación internacional para evaluar técnicamente todas las posibilidades de sistemas GNSS.

2. SISTEMA DE AUMENTACIÓN BASADO EN SATÉLITES (SBAS)

2.1 A través del proyecto RLA 00 009 denominado CSTB (CAR SAM Test Bed), se han adelantado pruebas a escala regional y nacional de evaluación de niveles de servicio esperado y recopilación de datos para definición de arquitectura SBAS en las regiones CAR SAM. Frente a este proyecto Colombia en colaboración con la FAA de Estados Unidos se ha equipado de infraestructura para responder al proyecto disponiendo en este momento de una estación de referencia prototipo TRS (prestada por la FAA), servidor dedicado y software para procesamiento y análisis de datos recolectados a través del CSTB, equipos de a

¹ La versión en español fue proporcionada por Colombia.

bordo instalados en aeronave propia para recolección de datos GNSS en vuelo, personal debidamente capacitado en GNSS y establecimiento de enlace de datos para TRS de COCESNA y Colombia con TMS de Río de Janeiro.

2.2 A raíz del reciente evento de puesta en modo operacional del sistema WAAS la Aeronáutica Civil de Colombia tiene dentro de sus planes la tarea de efectuar en la zona del Caribe evaluaciones de nivel de servicio y valorar las posibilidades de utilizar el sistema WAAS como medio de navegación que permita un nivel de servicio mas optimo al obtenido con ABAS únicamente. La solución ABAS + WAAS y mensaje 27 (Ranging, estado de los satélites y correcciones diferenciales básicas) será evaluada frente a los requerimientos de los SARP para las diferentes fases de vuelo y volúmenes de tráfico soportados.

2.3 En conjunto con COCESNA, Cuba y la Comunidad Europea, Colombia se encuentra participando en el proyecto RLA 03 902 EDISA (EGNOS Demonstration in South America). A través de este proyecto se ha logrado por primera vez en la historia transmitir señal SBAS con datos específicos para la región CAR/SAM a través de Geoestacionario (AOR-E), derivados del procesamiento de las señales GNSS recolectadas a través de estaciones de referencia locales (RIMS Bogotá, La Habana, Tegucigalpa). Se tomaron datos estáticos y en vuelo durante la transmisión de mensaje SBAS obteniendo durante la misma resultados muy satisfactorios para niveles de aproximación APV1 (ver Figura 1.). Se continuara hasta mediados de 2004 con una segunda fase del proyecto consistente en: análisis de datos, capacitación GNSS, trabajo con herramientas de simulación y otras aún en definición. A través de este proyecto Colombia dispone en este momento del software Pegasus plus de EUROCONTROL para análisis de datos.

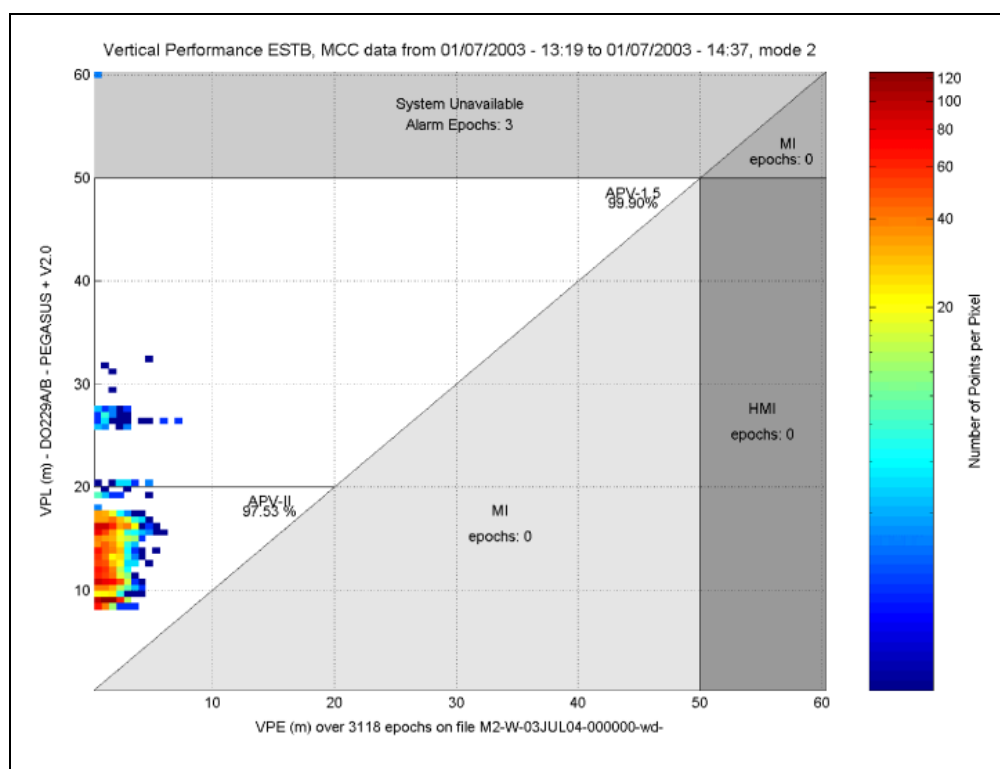


Figura 1. Diagrama de Stanford, desempeño EDISA para APV 1 y 2

2.4 Se tiene contemplado el disponer de bases de datos mas completas para un análisis y trabajo en investigación y desarrollo SBAS, mediante acuerdos de cooperación con otras instituciones a nivel nacional para aprovechar recursos ya existentes y establecer estaciones sencillas de recolección de datos fijos GNSS. Las universidades se están involucrando de manera activa en este proceso para desarrollar investigación en torno a ionosfera y mejoramientos GNSS.

3. SISTEMA DE AUMENTACIÓN BASADO EN TIERRA (GBAS)

3.1 Se vienen adelantando en colaboración con universidades colombiana los estudios preliminares para la implementación de un sistema GBAS en la ciudad de Bogotá de manera tal que sirva como guía de aproximación CAT I para los tres aeropuertos que se encuentra en la zona. Dicha posibilidad podría brindar grandes ventajas a nuestra aviación dado que se trata del sector con mayor movimiento de aeronaves en el país y podría convertirse en una solución muy económica para brindar aproximaciones GNSS CAT I a las ocho cabeceras de los aeropuertos comprendidos.

3.2 Se vienen efectuando primeros acercamientos con Analysis Unlimited y Air Services Australia para tratar el tema Ground - based Regional Augmentation System (GRAS). Tenemos necesidades a nivel nacional de mejoramiento de la navegación Satelital no solamente en el sector de transporte aéreo, sino también en los demás campos del transporte y la economía, por lo que vemos en este nuevo sistema una posibilidad de desarrollo de mejoramiento de navegación satelital de cobertura nacional que llegue a todos los sectores del desarrollo.

4. SISTEMA DE AUMENTACIÓN BASADO EN LA AERONAVE (ABAS)

4.1 Colombia viene adelantando un plan de navegación utilizando sistemas de aumentación ABAS siguiendo el cumplimiento de los SARPS como recomienda la OACI, es por esto que se ha trazado un plan de implantación GNSS + ABAS que define como primer objetivo regiones de vuelo y aeropuertos con poco numero de vuelos continuando de manera evolutiva a medida que se tenga mas información y datos con respecto al desempeño GPS frente a los SARPS para nuestro espacio aéreo. Igualmente para la definición del plan, se están tomando en cuenta las directrices de la OACI para la introducción y uso operacional del sistema mundial de navegación por satélite GNSS.

4.2 Como parte del proceso se vienen adelantando acercamientos con Universidades e Institutos de investigación en Colombia para desarrollar herramientas de software con fines de predicción de disponibilidad de RAIM y FDE para proveer información aeronáutica mediante NOTAMS y PIB.

5. CAPACITACIÓN CNS/ATM.

5.1 Conscientes de que la base para una transición adecuada hacia el CNS/ATM es la existencia de personal a todo nivel debidamente capacitado en el tema, la Aviación Civil de Colombia a través de su Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA) viene adelantando una estrategia bastante ambiciosa en la capacitación del recurso humano de la Entidad. Como resultado de esto Colombia cuenta en este momento con diez profesionales capacitados a nivel de maestría en CNS/ATM a través de convenio con el Instituto Aeronáutico y Espacial de Francia (IAS) y la Escuela Nacional de Aviación Civil de Francia (ENAC). Se ha organizado para que dicho personal efectúe trabajos de pasantía en Francia en los diferentes campos del CNS/ATM teniendo trabajos prácticos en: CNS/ATM strategy, GNSS, Surveillance, AIS Automation, ATM, Communications, ATC simulation and Airworthiness.

5.2 Dicha estrategia se ha visto reflejada en un gran conocimiento del CNS/ATM que nos ubica en lugar privilegiado para brindar capacitación a nivel nacional y regional. Se ha creado igualmente el siguiente programa secuencial de cursos para capacitación de recurso humano en CNS/ATM.

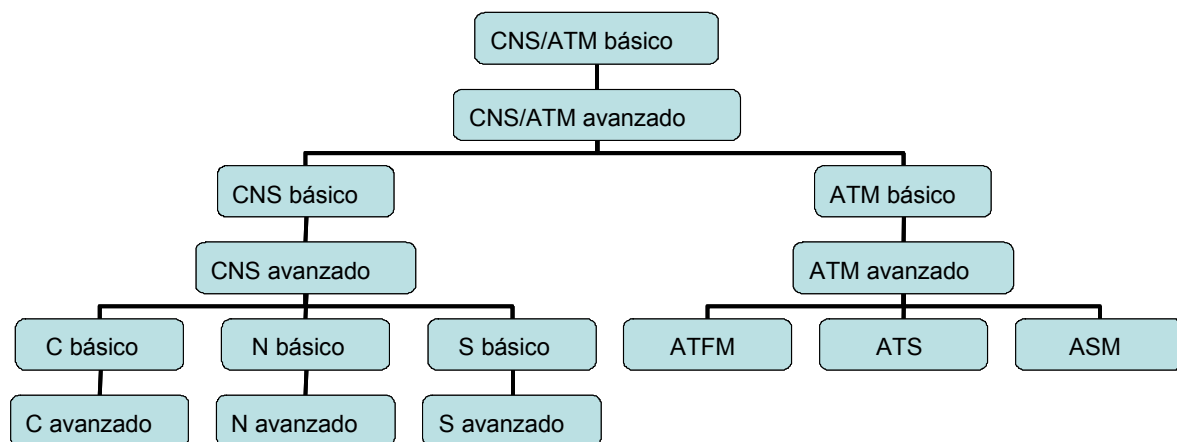


Figura 2. Estructura de capacitación CNS/ATM aerocivil

6. ACERCAMIENTO CON OTROS CAMPOS DE LA ECONOMÍA A NIVEL DE ESTADOS Y COOPERACIÓN INTERREGIONAL

6.1 La Aeronáutica Civil de Colombia con el ánimo de tener un mayor soporte institucional, financiero, económico y técnico en la implantación y transición hacia sistemas GNSS ha estado involucrando a los demás sectores del desarrollo del país tales como: ministerios de transporte, ministerios de comunicaciones, institutos de cartografía y ministerio de defensa. Igualmente ha estado participando en las labores que adelanta la OOSA con su grupo GNSS Action Team, cuyo propósito es la masificación del uso de tecnologías GNSS en países de áreas en vías de desarrollo con fines de soporte al desarrollo económico

6.2 Como parte de este proceso de transición, la Aeronáutica Civil de Colombia a través de un estudio patrocinado por la TDA de USA, viene igualmente desarrollando en relación estrecha con una firma consultora, estudios de factibilidad completa para transición hacia tecnologías CNS/ATM.

7. CONCLUSIONES

7.1 Para estados que no son propietarios ni desarrolladores de una u otra tecnología GNSS, les es apropiado evaluar cada una de las posibilidades de soluciones tecnológicas frente a la navegación satelital para de esta manera disponer de mas elementos de juicio en el momento de definir la solución tecnológica mas adecuada siguiendo criterios de costo beneficio.

7.2 Los trabajos y avances en GNSS no necesariamente requieren de grandes inversiones por parte de los estados, labores como la vinculación de Universidades y Centros de investigación al igual que la capacitación adecuada de recurso humano, son elementos muy relevantes en la transición y aporte de los Estados en GNSS.

7.3 Colombia dispone actualmente de experiencia, infraestructura y recurso humano entrenado

suficiente para brindar capacitación y formación CNS/ATM a los estados que lo requieran. Por el nivel de costo de vida bajo que se tiene en Colombia, nuestro país se perfila como un lugar con gran nivel y capacidad para que muchos Estados de manera económica reciban capacitación adecuada en CNS/ATM.

7.4 La vinculación y manejo de la navegación satelital a nivel de política nacional de estado al igual que la integración de instituciones y otros proyectos relacionados con la navegación satelital, han permitido una mayor efectividad e impulso en la transición e implementación GNSS, lo cual debe observarse como una buena estrategia para beneficiar los planes de implantación GNSS en aviación civil.

8. **MEDIDAS RECOMENDADAS A LA CONFERENCIA**

8.1 Se invita a la Conferencia a aprobar las recomendaciones siguientes:

- a) tomar nota de la información proporcionada y contactar a la Aeronáutica Civil de Colombia para mayor información;
- b) tomar en cuenta las capacidades desarrolladas por Colombia en CNS/ATM e instar a los Estados que requieran de formación en este campo para que consideren el Centro de Estudios Aeronáuticos de nuestro país como una opción para tal fin;
- c) desarrollar planes hacia la creación de centros regionales de capacitación en los que se evalúe no solamente la capacidad técnica sino los costos que implicarían el desarrollo de la capacitación;
- d) instar a los Estados en cooperación técnica para integración de planes, programas y grupos de investigación;
- e) instar a Estados y Organismos propietarios y desarrolladores de sistemas SBAS el apoyo para implantar sistemas que aseguren a los Estados que se encuentran fuera del área de servicio principal la posibilidad de utilizar la señal con fines de navegación aérea y adelanten trabajos conjuntos para lograr un ambiente de navegación satelital “seamless” a través de escenarios de interoperabilidad.