



**Cuestión 2 del  
Orden del Día:**

**Seguimiento al estado de los planes de implantación de los sistemas de navegación basados en la performance para las Regiones CAR y SAM y de las últimas enmiendas a los SARPS a fines a las aéreas ATM y CNS**

**CONTRIBUCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL GNSS DE ACUERDO AL PBN  
PRODUCTO DEL PROGRESO Y PRIMEROS RESULTADOS DE LA FASE III-A DEL  
PROYECTO RLA/03/902 – SACCSA**

(Nota presentada por Coordinador Internacional Proyecto RLA/03/902)

<b>RESUMEN</b>	
En esta nota de estudio, ante los resultados obtenidos por la Fase III-A del Proyecto RLA/03/902 – SACCSA, propone acciones con el propósito de apoyar la culminación de este Proyecto y contribuir de manera importante a la implantación regional de la PBN posibilitando la obtención de beneficios para los sectores y usuarios aeronáuticos y no aeronáuticos de los Estados.	
<i>Objetivos estratégicos de la OACI:</i>	A: Seguridad operacional — Mejorar la seguridad operacional de la aviación civil mundial D: Eficiencia — Mejorar la eficiencia de las operaciones de la aviación E: Continuidad — Mantener la continuidad de las operaciones de la aviación
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las derivadas de la finalización de la Fase III y la implantación del sistema.
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• GREPECAS/11, conclusiones 11/45 y 11/46</li><li>• GREPECAS 12, conclusiones 12/45 y 12/46</li><li>• Descripción de Proyecto en FASE II y FASE III.</li><li>• Reunión CNS/ATM/SG/1. Marzo de 2010</li><li>• Reunión RCC/7 del Proyecto SACCSA, 11 al 15 de octubre de 2010</li></ul>

**1. Introducción**

1.1 El Proyecto RLA/03/902, viene desarrollándose desde el 2003 en conformidad con las recomendaciones y decisiones del Subgrupo ATM/CNS y las conclusiones formuladas por el GREPECAS, así la Fase I del Proyecto se basó en las Conclusiones 11/45 y 11/46 del GREPECAS, que fueron formuladas en Diciembre de 2002. Posteriormente, la Tercera Reunión del Subgrupo ATM/CNS/SG, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en marzo de 2004, apoyó la realización de la segunda fase del Proyecto **RLA/03/902** cuyo objetivo fue: **“desarrollar y planificar los aspectos técnicos, financieros, operacionales e institucionales, de un sistema SBAS para las regiones CAR/SAM”**, con el objetivo último de disponer, al concluir esta fase, de los elementos de juicio necesarios, para la toma de decisión sobre el mejor modelo del sistema **SBAS** a implantar en estas regiones, y de este modo poder proceder con los concursos internacionales necesarios para la realización de dicha implantación.

1.2 Las CONCLUSIONES 12/45 y 12/46 del GREPECAS, formuladas en Junio de 2004, significaron el inicio de la segunda fase del Proyecto RLA/03/902, invitando a los Estados y Organizaciones Internacionales a participar en el mismo. Como consecuencia, y tras la realización de dicha Fase II, se determinó la necesidad de abordar una tercera fase para disponer de todos los datos necesarios para decidir y lanzar la implantación de SACCSA; así en Octubre de 2008 el GREPECAS mediante su Conclusión 15/43 Apoyó al Proyecto RLA/03/902 – SACCSA y la realización de su Fase III.

1.3 Esta Fase III, está estudiando y realizando demostraciones basadas en datos reales sobre la viabilidad de que las regiones CAR/SAM dispongan de un sistema SBAS, que permita cubrir sus necesidades y las de sus usuarios, todo ello en base a los resultados y aproximaciones de la Fase II. Dicho sistema, se está definiendo de acuerdo a las especiales características de ambas regiones, adaptando su configuración a la distribución del espacio aéreo. Asimismo, se establecerán las bases para la gestión y operación del mismo, definiendo los órganos internacionales a ser creados para llevar a cabo dichas acciones. Por otra parte, y dado el coste que implica implantar un SBAS, se realizará un análisis exhaustivo de los recursos financieros necesarios y el modo de obtenerlos, a través de las diferentes fuentes y modalidades financieras disponibles.

1.4 Desde sus inicios, el Proyecto RLA/03/902 – SACCSA, ha sido y es un proyecto abierto, al que han sido invitados a participar todos los Estados y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM y en donde se ha admitido la participación en los seminarios / talleres, así como en las reuniones del Comité de Coordinación (RCCs) del Proyecto, como observadores, de aquellos Estados y Organizaciones Internacionales que no habiendo suscrito el Proyecto, se han interesado por conocer sus avances. Asimismo, este Proyecto se basa en la aplicación de los SARPS y materiales de orientación de la OACI y se conduce teniendo en cuenta las conclusiones del GREPECAS y contribuye con este Grupo para la adopción de una postura regional común sobre la implementación del GNSS.

1.5 La Séptima Reunión del Comité de Coordinación (RCC/7) del Proyecto RLA/03/902 se llevó a cabo en San Carlos de Bariloche, Argentina, del 11 al 15 de octubre de 2010, en la cual entre otros aspectos, se presentaron los primeros resultados que están siendo obtenidos en la Fase III-A. La duración de esta fase se ha estimado en 24 meses y su ejecución comenzó en enero de 2010.

## 2. **Discusión**

2.1 En la realización de la FASE III, se ha seguido la estrategia de continuar los trabajos realizados en la FASE II, al objeto de completarlos y realizar las demostraciones con datos reales del funcionamiento de un prototipo de algoritmo ionosférico diseñado para las condiciones particulares de las regiones CAR/SAM con el propósito de encontrar las soluciones que permitan dar un servicio SBAS SoL sobre las regiones CAR/SAM en base a los sistemas actualmente disponibles (GPS L1). Para ello, se incluyen pruebas y ensayos, tanto en postproceso como en tiempo real, que contribuyan a alcanzar estos objetivos. Las aproximaciones que se realizan, se basan en los escenarios identificados en el análisis ionosférico que cubren diferentes situaciones ionosféricas: nominal, alta actividad solar, alta actividad geomagnética, degradado, etc

2.2 La idea es poder disponer de un sistema que se comporte de forma adecuada en esos casos, o en su defecto, que permita mitigar situaciones ante condiciones degradadas. Para ello, se está desarrollando un modelo de algoritmo ionosférico adaptado a las condiciones de las regiones CAR/SAM que permita cubrir todas las contingencias. Este desarrollo se acompaña de ensayos que permitan ver en tiempo real las prestaciones que se obtienen, además de la monitorización continuada en post procesado.

2.3 Para ello, se han seleccionado datos de receptores, que dan la información a 1Hz, obtenidos de las diferentes redes disponibles en estas regiones (IGS, NTRIP, SIRGAS, etc.), y que permiten dibujar un mapa representativo de lo que sería la red de estaciones de referencia de SACCSA una vez implementado el sistema. Por otro lado, toda la información se procesa en un prototipo de centro de proceso que puede enviar la señal a través de Internet o, mediante una estación de acceso, a través de un GEO, tal y como se hizo durante la celebración de la RCC/7 en San Carlos de Bariloche, Argentina. Esta señal, permite ver en tiempo real las prestaciones que proporciona el sistema. Información adicional sobre la demostración de difusión de una señal SBAS-SACCSA que se realizó en modo de prueba durante los días 14 y 15 de octubre de 2010, se presenta en una Nota Informativa de esta Reunión.

2.4 Dentro de la aproximación que se está siguiendo en SACCSA, se parte de la utilización de un sistema monofrecuencia escalable a bifrecuencia. No obstante, se debe tener en cuenta que, ante una perturbación ionosférica importante, la primera frecuencia en caer es la de menor nivel, es decir, la L5, con lo que se quedaría como un monofrecuencia que debe responder de forma adecuada. Es por ello, que, para llegar a la solución multifrecuencia este proyecto considera que se debe pasar y mantener la capacidad de poder funcionar en modo monofrecuencia. Asimismo, SACCSA está estudiando la posibilidad de utilizar receptores multiconstelación en sus centros de control y estaciones de monitorización, ya que ello permitirá controlar la ionosfera de forma más efectiva.

2.5 Lógicamente, todos estos ensayos se realizan desde una perspectiva del efecto de la ionosfera sobre las señales de los satélites GPS, pero no se pueden tener en cuenta los efectos sobre los GEO y la forma de mitigar dicho efecto. Por ello, se hace necesario estudiar esta situación, incluyendo la optimización de la posición orbital respecto al usuario, de forma que en el caso de que una burbuja empiece a afectar a uno de ellos, el otro se vea libre por la distancia angular entre ambos, y cuando comience a afectar al segundo, el primero se vería libre de este efecto.

2.6 En este sentido, la reunión RCC/7 del Proyecto RLA/03/902 planteó analizar la conveniencia de implantar una plataforma de pruebas del sistema SBAS-SACCSA que permita cubrir los aspectos siguientes:

- a) Poder dar a corto plazo servicios no aeronáuticos y no SoL a otros sectores y usuarios, lo que se denomina “servicio abierto”, lo cual posibilitará la obtención de cuantiosos beneficios.
- b) Tener una plataforma multi-frecuencia y multi-constelación que permita analizar las ventajas y la comparación con diferentes tecnologías futuras como la multi-frecuencia (L1/L5) y la multi-constelación.
- c) Analizar el comportamiento del modelo de algoritmo ionosférico en condiciones de mayor actividad solar que se esperan en el presente ciclo, hacia el 2012-2013.
- d) Analizar el impacto de la ionosfera sobre los GEO.
- e) Permitir a las Autoridades de Aviación Civil, empresas, universidades y usuarios profundizar en el estudio y utilización de sistemas SBAS, incluyendo el desarrollo de procedimientos, aplicaciones y servicios avanzados basados en el GNSS.
- f) Dar un servicio de mejora de la precisión basado en SBAS
- g) Otros aspectos.

2.7 Adicionalmente, la FASE III de SACCSA completará los estudios de viabilidad financiera e índole institucional, al objeto de analizar los costes, formulas de retorno, posible institución operadora y proveedora del servicio, así como cuestiones sobre la propiedad del sistema.

2.8 Mediante el análisis de los resultados de la Fase III se podrá determinar la factibilidad de la implementación de un SBAS en las regiones CAR/SAM confirmando la viabilidad técnica – financiera del Proyecto SACCSA que posibilite una base sólida para la toma de decisiones por parte de los Estados y las Organizaciones Internacionales de estas regiones.

### 3. Conclusiones

3.1 La implantación de sistemas SBAS en las Regiones CAR/SAM, permitirán homogeneizar y aumentar las prestaciones del sistema de navegación aérea (SNA), contribuyendo de forma importante a la implantación de la PBN, posibilitando la obtención de beneficios para los sectores y usuarios aeronáuticos y no aeronáuticos.

3.2 Los estudios de SACCSA en su FASE III pretenden determinar la posibilidad de implantarlo con las capacidades de la constelación GPS disponibles (GPS L1) o sea monofrecuencia y monoconstelación; pero condicionado a que pueda ser escalable a multifrecuencia y multiconstelación manteniendo la capacidad de que pueda operar en las condiciones iniciales en caso de pérdida de frecuencias y constelaciones suplementarias. Esta estrategia de desarrollo e implantación posibilita fomentar la utilización gradual de las capacidades disponibles del GNSS y la obtención de beneficios a corto y mediano plazo por los Estados y Organizaciones Internacionales y sectores aeronáuticos y no aeronáuticos; asimismo proporcionaría una robusta base de conocimientos y experiencias en la utilización del GNSS que propicia también la rápida utilización de las futuras nuevas constelaciones y frecuencias de las señales de constelaciones GNSS cuando estén disponibles y entonces incrementar la obtención de sus beneficios.

3.3 Los resultados de la Fase II y los primeros resultados obtenidos de la ejecución de la Fase III-A, incluyendo los estudios de datos de la ionosfera durante los últimos once años, así como el desarrollo de un prototipo de algoritmo ionosférico y las recientemente realizadas demostraciones con la difusión de la señal tipo SBAS-SACCSA por un satélite GEO y la disposición de esta vía Internet, son prometedores respecto a la implantación del sistema SBAS en las regiones CAR/SAM.

3.4 Ante los resultados obtenidos y con el propósito de apoyar la culminación del Proyecto RLA/03/902 – SACCSA y contribuir de manera importante a implantación regional de la PBN posibilitando la obtención de cuantiosos beneficios para los sectores y usuarios aeronáuticos y no aeronáuticos, se propone que la Reunión inste a los Estados y las Organizaciones Internacionales que aún no lo hayan hecho y estén en capacidad de hacerlo que:

- a) faciliten el acceso a redes de tomas de datos de estaciones de receptores de monitorización GPS con acceso FTP ó NTRIP y ficheros RINEX con intervalos de observación de un segundo;
- b) suscriban el Proyecto y consideren la capacidad de realizar aportaciones extras para posicionarse dentro de la estructura del mismo; y
- c) consideren participar en la implantación de una plataforma de pruebas del sistema SBAS-SACCSA que permita cubrir los aspectos indicados bajo el párrafo 2.6 de esta nota.

#### **4. Acción sugerida**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de lo indicado en esta nota de estudio;
- b) revise las consideraciones expresadas en esta nota y considere formular las acciones que se indican bajo los párrafos 3.1 al 3.4 de esta nota relacionadas con el acceso a redes de tomas de datos de estaciones de receptores de monitorización GPS; la suscripción y realizar aportaciones extras al Proyecto; así como implantación de una plataforma regional de prueba SBAS-SACCSA.; y
- c) considerar otros aspectos relacionados con esta cuestión.

– FIN –