



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional  
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

**NOTA DE INFORMACIÓN**

NACC/WG/4 — NI/08

11/02/14

**Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe  
(NACC/WG/4)**

Ottawa, Canadá, 24 al 28 de marzo de 2014

**Cuestión 4 del  
Orden del Día**

**Asuntos de cooperación regional e instrucción en apoyo a la implementación**

**4.1 Revisión de los Proyectos Regionales: RLA/09/801 - Implementación de los Sistemas de Navegación Aérea basado en la Performance para la Región CAR y RLA/03/0902 - Transición al GNSS en las Regiones CAR/SAM - Solución de Aumentación para el Caribe, Centro y Sudamérica (SACCSA-Fase III)**

**AVANCE PROYECTO RLA/03/902 – “TRANSICIÓN AL GNSS/SBAS EN LAS REGIONES  
CAR/SAM –SACCSA” – FASE III**

(Presentada por el Proyecto SACCSA)

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
Avance del Proyecto SACCSA detallando actividades realizadas, avance de los Paquetes de Trabajo, situación financiera y cumplimiento de objetivos.	
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad Operacional</li><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li><li>• Protección del medio ambiente</li></ul>
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Documento de Proyecto RLA/03/902 Revisión O</li><li>• Informe de la Novena Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto Regional RLA/03/902 (Lima, Perú, 01 al 04 de Julio de 2013)</li></ul>

**1. Introducción**

1.1 Los ensayos realizados con los sistemas WAAS (*Wide Area Augmentation System*) y EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*), determinaron que su extensión no era factible a la Región CAR/SAM por el comportamiento ionosférico particular que experimenta, lo cual sugirió el desarrollo de un sistema SBAS (*Satellite Based Augmentation System*) con algoritmos adaptados a la necesidades de la Región CAR/SAM denominado “Solución de Aumentación para el Caribe, Centro y Sur América” – SACCSA con el objetivo central de : “Desarrollar y Planificar los aspectos Técnicos, Financieros, Operacionales e Institucionales de un Sistema SBAS para las Regiones CAR/SAM”. Como se muestra en la Figura 1, el proyecto ha tenido varias fases, desarrollándose actualmente la Fase III sobre la que el presente documento detalla actividades relevantes.

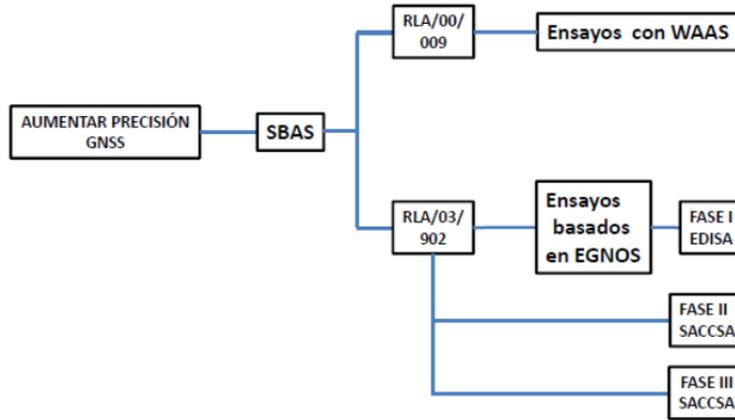


Figura 1  
Origen y Fases del SACCSA

## 2. Actividades

2.1 Durante la Fase III se han desarrollado varias actividades, presentadas en forma gráfica en la Figura 2 en donde se resaltan los Paquetes de Trabajo (PT) ya contratados y finalizados como parte del proyecto.

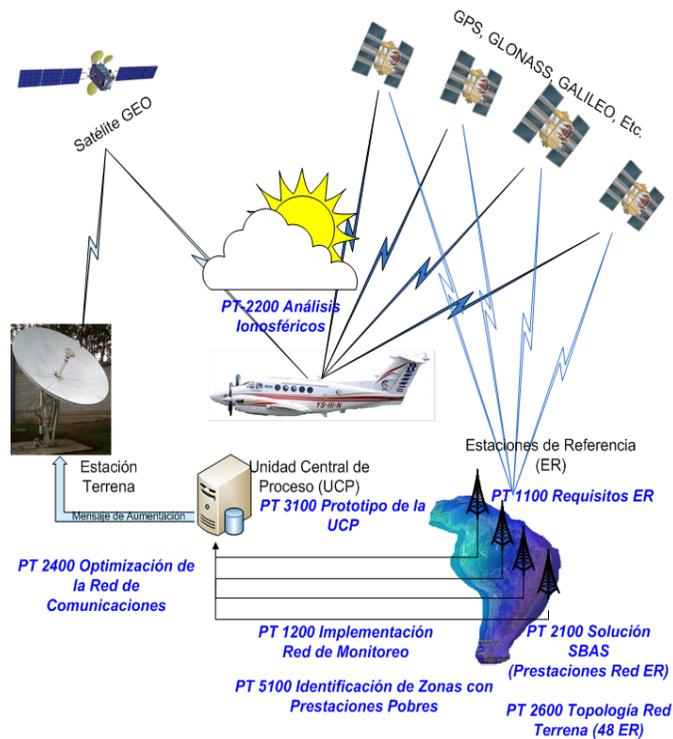


Figura 2  
Esquema Fase III

2.3 El avance de actividades se presenta con mayor detalle en el apartado 3. En congruencia con las recomendaciones 6/5 y 6/9 de la 12 Conferencia de Navegación Aérea de forma general las actividades han sido:

- a) Formación en Sistemas GNSS para a través de cursos y/o seminarios realizados en México y Costa Rica.
- b) Contratación y Ejecución de diversos paquetes de Trabajo a través de los cuáles se ha definido los elementos de un sistemas SBAS para la Región CAR/SAM, información del comportamiento ionosférico y definición de algoritmos ionosféricos para implementar un sistema SBAS en la Región CAR/SAM, compatibilidad con otros sistemas SBAS, definición de necesidades de comunicaciones para la operación del sistema y definición de la Red Terrestre de Estaciones de Referencia. Todo esto se describe más adelante en el apartado de avance de paquetes de trabajo.
- c) Durante la RCC/7 realizada en Bariloche, Argentina se emitió una señal SBAS real en la región CAR/SAM con algoritmos SACCSA utilizando la plataforma magicSBAS de GMV y el satélite Geostacionario de Inmarsat.
- d) La empresa GMV, contratista del Proyecto, habilitó una plataforma que en tiempo real analiza las prestaciones de SACCSA a través de la herramienta magicSBAS y MagicGemini de GMV, aprovechando para el efecto Estaciones de Referencia instaladas para otros propósitos por Universidades, Institutos Geográficos, Etc. Los resultados están disponibles a través del siguiente enlace: <http://magicgnss.gmv.com/sam/>, en donde se puede observar en tiempo real los errores horizontal y vertical, así como los niveles de protección asociados (Figura 3). La Figura 4 muestra las estaciones de referencia aportantes al magicSBAS.

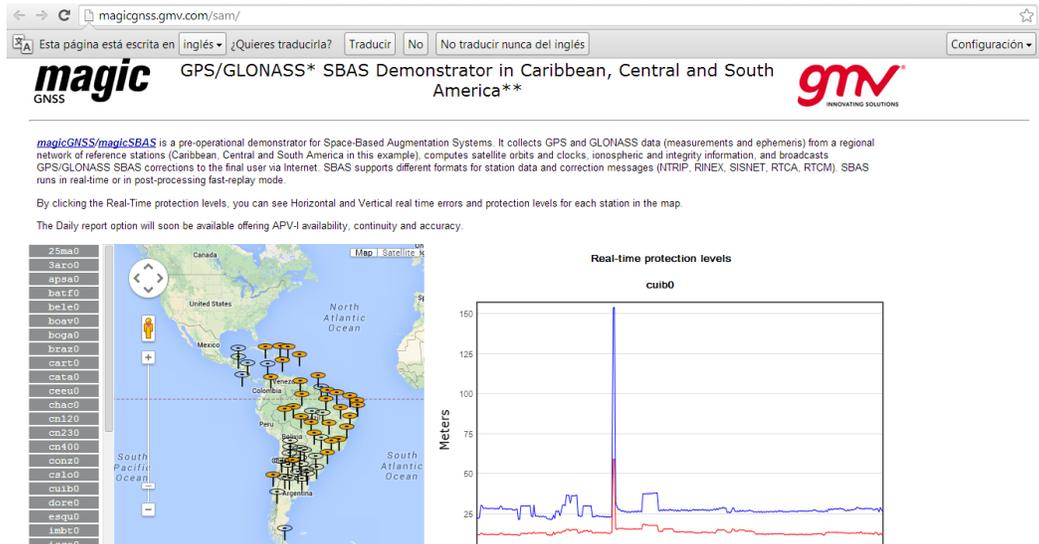


Figura 3

- e. Del 01 al 04 de Julio 2013, se realizó la Novena Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto y se tomaron decisiones importantes sobre el proyecto, incluyendo los siguientes aspectos:
- Aeropuerto Españoles y Navegación Aérea (AENA), además del aporte económico ha brindado un importante apoyo en especie como lo es la Coordinación Técnica del Proyecto, sin embargo, ante la imposibilidad de continuar brindando este aporte, el Proyecto aprobó aceptar el valioso apoyo de Colombia para desarrollar esta importante tarea. Para el efecto, el personal designado por Colombia, en conjunto con personal de AENA y la empresa GMV (contratista del proyecto), del 10 al 14 de Marzo 2014, realizaron el traspaso de la coordinación técnica, abarcando los siguientes temas:
    - i. Estado del Proyecto y su Documentación
    - ii. Actuaciones llevadas a cabo durante la coordinación Técnica de AENA
    - iii. Revisión de Paquetes de Trabajo entregados y pendientes
    - iv. Estado Financiero
    - v. Aspectos Institucionales
  - Una vez formalizado el traspaso, la Coordinación Técnica, ahora a cargo de Colombia, procedió a la aprobación para la contratación de los siguientes paquetes de trabajo por valor total de US\$100,000.00:
    - PT 1300: Operación de la Red de Monitorización – USD12,500.00
    - PT 3200: Operación del Prototipo de la Unidad Central de Procesamiento – USD55,000.00
    - PT 5200: Aprovechamiento de Herramienta de Simulación – USD12,500.00
    - PT 5300: Comparar soluciones en Zonas con Prestaciones Pobres – USD10,000.00
    - PT 6300: Operación y Mantenimiento del Portal WEB – USD5,000.00
    - Gestión USD5,000.00
  - Dando cumplimiento a la CONCLUSIÓN RCC/9/SACCSA/02, se sometió a consideración de los Miembros del Proyecto los diferentes escenarios de contratación de paquetes de trabajo para finalizar el proyecto según la disponibilidad presupuestaria. De acuerdo a las respuestas recibidas, solo será contratado el último grupo de tareas y se procederá al cierre del proyecto durante la Décima Reunión del Comité de Coordinación a realizarse tentativamente en Junio/Julio de 2014 en Colombia, para lo cual se contempla un Taller GNSS Avanzado y un Seminario de Presentación de Resultados.

- De acuerdo a la CONCLUSIÓN RCC/9/SACCSA/10 re remitió la versión final del Documento de Proyecto, en su versión 0, que se ajusta a la situación actual del proyecto y las conclusiones de la última reunión del comité de coordinación. Está pendiente la aprobación de los Miembros del Proyecto.

### 3. Revisión de los Paquetes de Trabajo

3.1 La Figura 2 resalta los paquetes que ya han sido contratados y finalizados, sin embargo, la siguiente Tabla 1 muestra en detalle los que han sido contratados, los que están pendientes de contratar y los que han sido eliminados por razones económicas.

Actividad	PT	Sub-Actividad	Situación Actual	
Red de monitorización y control de la misma	1100	Definición de la Red de Monitorización	Contratado y Terminado	Se determinaron los requisitos de Estaciones de Referencia.
	1200	Implementación de la Red de Monitorización	Contratado y Terminado	Se definió el centro de Captura de los datos que serán obtenidos a través de las Estaciones de Referencia.
	1300	Operación de la Red de Monitorización	Pendiente de Contratar segunda parte.	Pendiente Contratar
Profundización en la definición del sistema	2100	Análisis Técnico de la Solución SBAS	Contratado y Terminado	Aprovechando resultados de fases anteriores se completaron los estudios, se estudiaron las difentes opciones y a partir de ello se plantea la Solución SBAS más adecuada a la Región para cumplir los requisitos de precisión Horizontal y Vertical para APV-I, con niveles de confianza entre el 95% y el 99% en aspectos de precisión.
	2200	Análisis Ionosféricos		En armonía con la Recomendación 6/9 sugiere "coordinar actividades a nivel regional y mundial en materia de caracterización ionosférica para la implantación armonizada del sistema mundial de navegación por satélite", se analizó de forma detallada el comportamiento ionosférico en escenarios con pérdida de señal GPS, la distribución de Burbujas (depleciones) Ionosféricas, la hipótesis de ionósfera monocapa en Sistemas SBAS y el impacto ionosférico en futuros sistemas SBAS.
	2300	Verificación de las Especificaciones del Sistema	Eliminada	No será posible verificar especificaciones y soluciones de SACCSA
	2400	Optimización de la Red de Comunicaciones	Contratado y Terminado	Se analizaron diferentes topologías de red determinando que la que la solución para SACCSA se debería basar en lo siguiente: o Subred entre las ERS y los CPCs: una red satelital basada en tecnología MF-TDMA, con terminales integrados en cada ERS, con una topología en dos estrellas, una cubriendo el área CAR y otra el área SAM. o Subred entre las EAS y los CPCs: una red terrenautilizando tecnología MPLS, que está disponible en el área SACCSA. Podría prescindirse de esta subred si las EAS se ubicasen en el mismo emplazamiento que los CPCs. o Subred entre los CPCs: una red terrena utilizando tecnología MPLS
	2500	Comportamiento de la UCP con Datos Reales	Pendiente de Contratar	Pendiente Contratar
	2600	Topología de la Red Terrena	Contratado y Terminado	SE determinó que necesario optimizar la red de Estaciones de Referencia (ERS) para que sin exceder las 48 estaciones (Figura 4), se logre una distribución homogénea de las mismas dentro del área de servicio.
	2700	Actualización del Mapa Interactivo	Eliminada	Mapa Interactivo no Actualizado
	2800	Servicio de Consultoría sobre la Solución SBAS	Contratado y Terminado	Recomendación 6/5 sugiere un plan para "atender la interoperabilidad entre constelaciones y los sistemas de aumentación actuales y futuros de los sistemas mundiales de navegación por satélite".
Prototipo de la UCP de SACCSA y su operación	3100	Desarrollo y Preparación del Prototipo de la UCP	Contratado y Terminado	Se definió el Prototipo de la Unidad Central de Proceso (UCP) que se encargará del cálculo de los mensajes SBAS, además, se determinó el Segmento de apoyo de SACCSA.
	3200	Operación del Prototipo de la UCP	Pendiente de Contratar segunda parte.	Pendiente Contratar
Definición de actividades de soporte a la validación y certificación del sistema	4000	Definición de actividades de soporte a la validación y certificación del sistema	Eliminada	No se dispondrá de referencia ni guías para validar SACCSA
Análisis de opciones complementarias en zonas de prestaciones pobres o limitadas	5100	Identificación de Zonas con Prestaciones Pobres	Contratado y Terminado	Se determinó que SACCSA puede cumplir los requisitos de Precisión, Integridad y Disponibilidad Ilegando al APV-I tanto en condiciones nominales como degradadas por actividad solar, sin embargo, se identificaron regiones en el Sur de Argentina y la Región costera del Noreste de Brasil para las cuales el requisito de Disponibilidad se ve limitada para APV-I, principalmente debido a la falta de monitorización ionosférica en dichas regiones.
	5200	Aprovisionamiento Herramienta de Simulación	Pendiente de Contratar	Pendiente Contratar
	5300	Comparar soluciones en Zonas con Prestaciones Pobres	Pendiente de Contratar	Pendiente Contratar
Mejoras a la Página WEB de SACCSA	6100	Definición de requisitos del portal WEB	Contratado y Terminado	Se definió el portal en el URL <a href="http://www.rfasacsa.com">http://www.rfasacsa.com</a> , incluyendo requisitos de acceso. El portal incluye Documentos de OACI, Contenidos de SACCSA, Contenidos de EDISA, enlaces, Etc.
	6200	Implementación del portal WEB	Contratado y Terminado	Se plantearon los requisitos para implementación del Portal WEB que permitirá difundir información de SACCSA a través de Internet.
	6300	Operación y Mantenimiento del Portal WEB	Pendiente de Contratar segunda parte.	Pendiente Contratar
Documentación			Pendiente de Contratar	La información se recibirá solo en formato electrónico.
Gestión			Pendiente de Contratar parte final.	El proyecto es Gestionado desde su inicio hasta su finalización.
Aspectos institucionales	7000	Aportación en Especie de AENA	Sin Información	Sin información.
Tareas:				
Contratadas y Finalizadas				
Pendientes de Contratar				
Eliminadas				

Tabla 1



Figura 4. Fuente: Informe GMV.  
Red de Estaciones de Referencia