



Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina Regional Sudamericana - Proyecto RLA/03/902
Transición al GNSS/SBAS en las Regiones CAR/SAM –SACCSA – Fase III
Novena Reunión del Comité de Coordinación (RCC/9)
Lima, Perú, 1 al 4 de julio de 2013

Cuestión 4 del
Orden del Día:

Programa tentativo de actividades del Proyecto para el año 2013-2014

DEMOSTRACIÓN magicSBAS

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN	
Esta nota de estudio presenta las prestaciones obtenidas en la demostración en tiempo real de la plataforma de GMV de <i>magicSBAS</i> con los algoritmos de SACCSA.	
Objetivos Estratégicos	<i>Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos: A. Seguridad operacional C. Protección al medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo</i>

1. Introducción

1.1 En esta Nota de Estudio se recogen las prestaciones obtenidas con datos reales mediante el prototipo de la Unidad Central de Procesado (UCP) de SACCSA en tiempo real, utilizando para ello como entrada datos de estaciones públicas localizadas en la región CAR/SAM. Los resultados están disponibles en la siguiente página web <http://magicgnss.gmv.com/sam/>.

1.2 Durante la reunión RCC09 se pretende hacer una demostración, en tiempo real, delante de los Estados Asistentes para mostrar los resultados obtenidos con la plataforma de GMV magicSBAS con la solución SACCSA.

1.3 A modo de ejemplo, se incluye en este documento los resultados obtenidos para el día 18/07/2012 con dicha plataforma.

1.4 Los resultados aquí mostrados han sido obtenidos gracias a las actividades de I+D+i de GMV en relación con evoluciones del producto *magicSBAS*. Se trata de una plataforma de pruebas, por lo que no es posible garantizar la disponibilidad de la misma.

1.5 **magicSBAS** es el producto de GMV que aglutina la experiencia algorítmica en el campo de GNSS (y en particular SBAS) y que permite proporcionar el servicio anteriormente citado a un bajo coste (<http://www.gmv.com/magicSBAS/magicSBAS.html>, <http://magicgnss.gmv.com/sbas>). *magicSBAS* (ver descripción en el Anexo 1.) combina la tecnología existente y desarrollada a nivel de navegación satelital y comunicaciones para proporcionar una alternativa al desarrollo preliminar de un sistema SBAS (prototipo) que se ajusta a la perfección a las necesidades del programa SACCSA y a SACCSA III en particular.

2. **Prestaciones *magicSBAS*-SACCSA en CAR/SAM: 18/07/2012, 15:45:19 (Hora GMT)**

2.1 *Infraestructura Utilizada*

2.1.1 La infraestructura utilizada para la generación de los resultados mostrados en el presente documento es la que se recoge a continuación:

- **Estaciones públicas en tiempo real** procedentes de diferentes institutos, organizaciones, universidades y entidades de los estados de la región CAR/SAM. Algunos ejemplos de las mismas son IGS, RAMSAC, IBGE, UNESP, UPRM, etc.
- Adicionalmente se ha incluido una **estación en tiempo real en Colombia** gracias a las gestiones tanto de AEROCIVIL de Colombia como por el servicio Geológico Colombiano.
- **Comunicaciones:** internet
- **Prototipo de la UCP de SACCSA (*magicSBAS* adaptado a la región).** Es el corazón del sistema SBAS y se encarga de, a partir de los datos proporcionados por las estaciones de referencia (ERS), calcular los mensajes de SBAS que contienen tanto correcciones para GPS que mejoran la precisión del usuario, como parámetros que proporcionan integridad. Estos mensajes cumplen MOPS, SARPS y el Anexo 10 de la OACI.

Para más información visitar la web
<http://www.gmv.com/en/space/magicSBAS/index.html>.

- **Prototipo del Centro de Soporte. *magicgemini*** es una herramienta ejecutada en tiempo real y que es la encargada de analizar las prestaciones basándose en los mensajes SBAS que ha calculado *magicSBAS* (ver descripción en el Anexo 2).

Para más información se puede visitar la web
<http://www.gmv.com/en/aeronautics/magicgemini/>

- **Plataforma web.** La plataforma web permite visualizar en tiempo real las prestaciones analizadas con *magicgemini*. Las figuras se actualizan cada 30 segundos.

2.1.2 GMV quiere agradecer especialmente la colaboración tan valiosa con los proveedores de los datos de las estaciones de referencia y en especial al IBGE (Brasil), RAMSAC (Argentina), UNESP (Brasil) y al Servicio Geológico Colombiano (GEORED).

2.1.3 La siguiente figura muestra las estaciones configuradas para ser utilizadas por el prototipo de la UCP en tiempo real. El color naranja indica que llegan datos en tiempo real y que son correctos y aptos para ser utilizados en la plataforma.

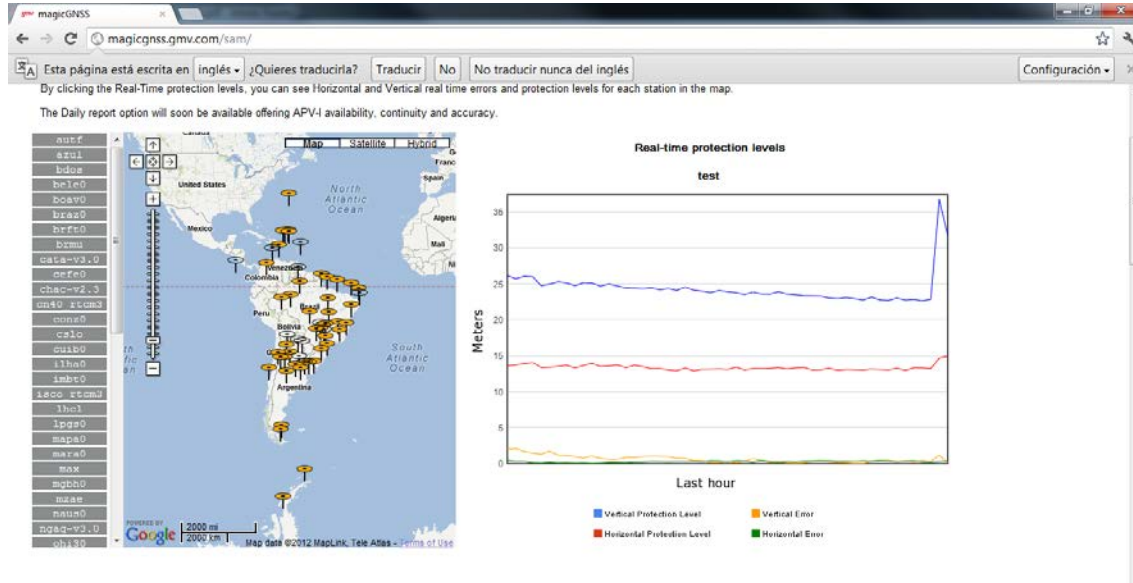


Figura 1. Imagen extraída de la plataforma web (<http://magicgnss.gmv.com/sam/>) para visualizar en tiempo real las prestaciones de la región CAR/SAM con el prototipo de UCP de SACCSA (*magicSBAS* adaptado) y analizadas con *magicgemini*. Izquierda: Estaciones configuradas para ser utilizadas por el prototipo de la UCP en tiempo real; Derecha: Niveles de protección (xPLs) horizontal y vertical y errores de navegación para la estación seleccionada.

2.2 Prestaciones *magicSBAS*-SACCSA

2.2.1 Niveles de protección y errores de navegación por estación

2.2.1.1 A la derecha de la figura mostrada en el apartado anterior aparecen, tanto los Niveles de protección (xPLs) en horizontal y vertical, como los errores de navegación para la estación seleccionada. Este error se calcula como la diferencia entre la posición real de la estación de referencia (conocida) y la posición estimada utilizando la información contenida en el mensaje SBAS (correcciones de órbita/reloj e ionosfera). Los también llamados “Protection Levels” se calculan utilizando tanto las correcciones a GPS como los parámetros de integridad (UDRE, GIVE) a esas correcciones, aplicando los MOPS y SARPS y en coherencia con el Anexo 10 de la OACI.

2.2.1.2 La plataforma web permite, haciendo click en cada una de las estaciones en naranja, que aparezca a la derecha la gráfica correspondiente a la estación seleccionada, mostrando los parámetros anteriormente nombrados. Como se puede ver, los resultados muestran que **se cumple la integridad en las estaciones de referencia** ya que el “Protection Level” es siempre mayor que el error tanto en horizontal como en vertical ($VPL > VPE$, $HPL > HPE$).

2.2.1.3 En el caso de la figura recogida en el apartado anterior se han mostrado las prestaciones de la estación de referencia del Servicio Geológico Colombiano recientemente instalada.

2.2.2 Mapas de Niveles de protección horizontal y vertical en la región CAR/SAM

2.2.2.1 En la parte central de la plataforma web (debajo de las gráficas antes señaladas) aparecen los Niveles de protección en Horizontal (izquierda HPL) y en Vertical (derecha VPL). Se muestra ambos mapas con diferentes colores. La siguiente figura muestra las prestaciones obtenidas para el día en cuestión y mostradas en la plataforma web.

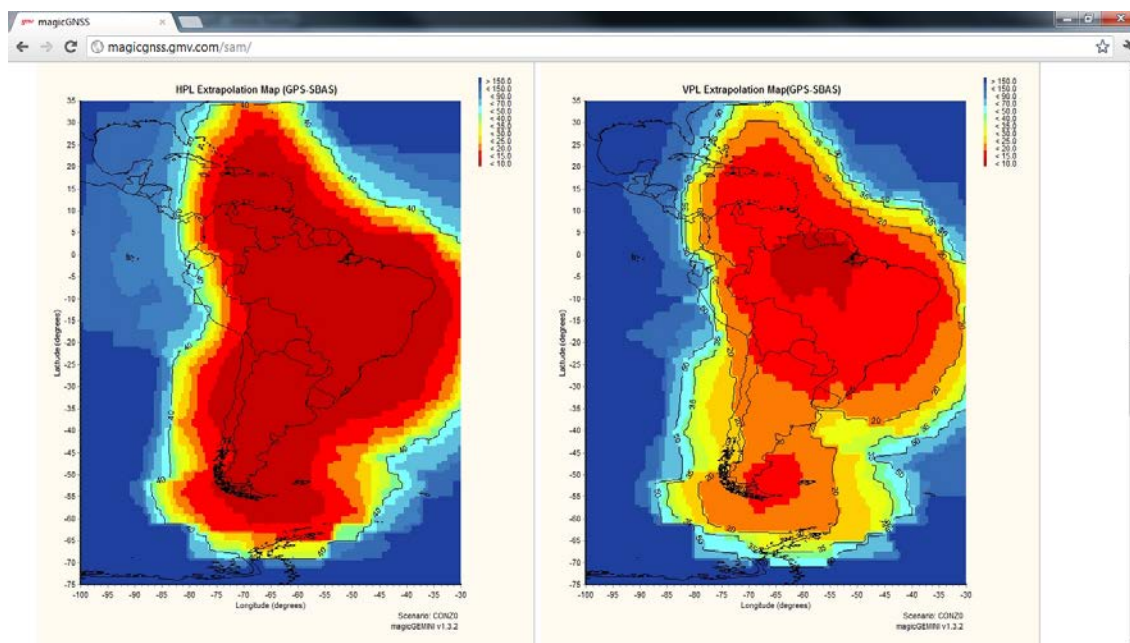


Figura 2. Imagen extraída de la plataforma web (<http://magicgnss.gmv.com/sam/>). Niveles de protección en Horizontal (izquierda, HPL) y en Vertical (derecha, VPL).

2.2.2.2 Cabe destacar que los requisitos (Límites de Alarma) son diferentes para los distintos niveles de servicio:

- APV-I , HAL=40m, VAL=50m
- LPV-200, HAL=40m, VAL=35m
- APV-II, HAL=40m, VAL=20m
- Cat-I, HAL=40m, VAL=35 a 10m

2.2.2.3 Como se puede observar, los **resultados son realmente buenos tanto en disponibilidad (de APV-I y LPV-200) y en cobertura** (prácticamente todo SAM está cubierto).

2.2.2.4 Estos mapas también nos pueden dar una idea de la precisión (1 sigma) que se obtiene que sería equivalente (aproximación ruda) al valor que aparece dividido por 8 o 9 (aproximadamente, según nuestra experiencia). También la precisión obtenida se puede ver pinchando en cada estación (error de posición tanto en vertical como en horizontal). Así se puede extrapolar que **los errores horizontales están por debajo del metro y los verticales entre 1 y 1,5m.**

2.2.2.5 Cabe destacar, además de la capacidad de proporcionar parámetros de integridad por parte del sistema (Protection Levels), las excelentes prestaciones que se obtienen en precisión horizontal (equivalente a servicio submétrico) en prácticamente toda la región y de especial interés es la capacidad de poder dar este servicio off-shore donde otras tecnologías tienen muy malas prestaciones. Esto tiene especial interés para usuarios de aviación y sobre todo multimodales.

2.3 Disponibilidad y Continuidad en la región CAR/SAM

2.3.1 Hacia el final de la página web se muestra a la izquierda el mapa de disponibilidad y a la derecha el de continuidad.

2.3.2 El mapa de disponibilidad instantánea, muestra en tiempo real las zonas dónde el Nivel de protección tanto vertical como horizontal están por debajo del Límite de Alarma (horizontal y vertical) en este caso para el nivel de servicio de APV-I. Como se puede observar la región cubierta tal y como se ha comentado anteriormente es **prácticamente toda la región CAR/SAM**.

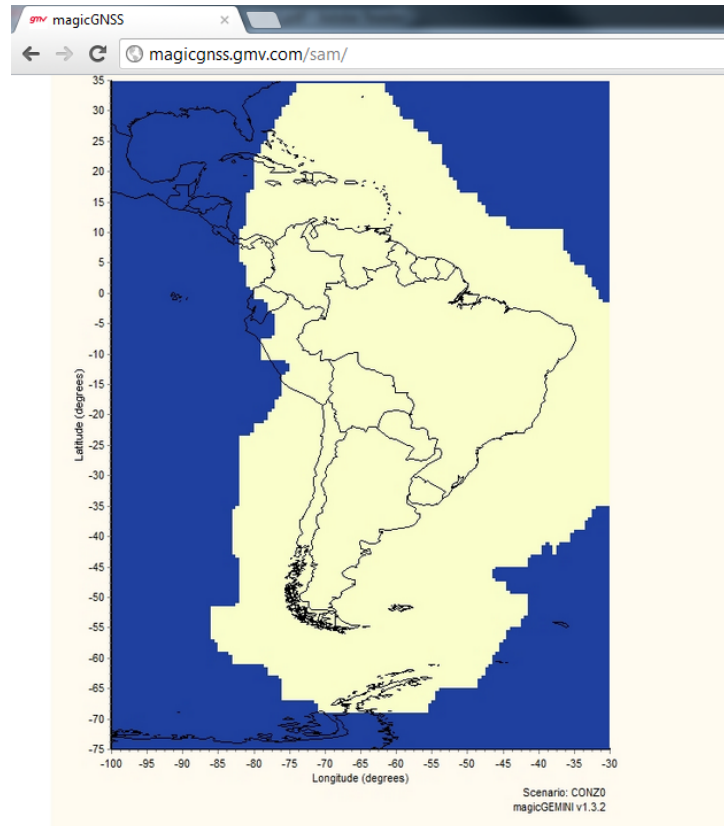


Figura 3. Imagen extraída de la plataforma web (<http://magicgnss.gmv.com/sam/>). Mapa de disponibilidad instantánea.

2.3.3 Obviamente la disponibilidad y su cobertura van a depender de las estaciones de referencia disponibles.

3. Conclusiones

3.1 Esta nota de estudio muestra los resultados esperables de un test-bed de SACCSA, basados en los resultados obtenidos con la plataforma magicSBAS de GMV.

4. Acciones sugeridas

4.1 Se invita a los Estados a:

- a) Tomar nota de lo indicado en esta NE.
- b) Que investiguen las plataformas GNSS en tiempo real (ntrip) que dispongan en sus Estados y activen los mecanismos para poder utilizar los receptores GNSS que pudiesen existir en la plataforma SACCSA.