

**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

**TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN SOBRE LOS ENSAYOS DE AUMENTACIÓN GNSS  
DEL PROYECTO RLA/00/009**

(Rio de Janeiro, Brasil, del 15 al 17 de octubre de 2003)

**Cuestión 2 del**

**Orden del Día: Informe de las actividades realizadas a la fecha en la ejecución del proyecto**

**ENSAYOS DE AUMENTACIÓN GNSS EN LA REGIÓN CAR/SAM (CSTB)**

(Presentada por la Secretaría)

**Resumen**

En esta nota de estudio se informa a la Reunión sobre las actividades realizadas para la ejecución de los Ensayos Regionales de Aumentación GNSS.

**Referencias:**

- Documento de Proyecto RLA/00/009; e
- Informe de la Segunda Reunión de Coordinación sobre los ensayos de aumentación GNSS del proyecto RLA/00/009.

**1. Introducción**

1.1 Durante la segunda reunión de coordinación sobre los ensayos de aumentación GNSS del proyecto RLA/00/009, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, del 28 al 30 de Agosto de 2002 se estableció un cronograma para la ejecución de las actividades previstas en el proyecto. Este cronograma se incluyó como Apéndice A del Asunto 4 al informe sobre la Segunda Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/00/009.

1.2 Asimismo, en la segunda Reunión de Coordinación, se consideró que para aproximaciones de no precisión utilizando aumentación basada en satélite, era necesario que se continuara la recolección de datos terrestres, como aéreos, de la señal GPS a efecto de poder ser analizadas desde el punto de vista de efectos producidos por el fenómeno de centelleo en la señal GPS, así como en la señal de aumentación del satélite geostacionario.

1.3 Por ende, la recolección de los datos desde la estación de referencia representaría, para el resultado de los análisis de los ensayos considerados en el proyecto, de suma importancia. A este efecto, la Reunión formuló la Conclusión 2/1, en la cual se instaba a los Estados involucrados asegurar la grabación de los datos en forma continua comenzando a partir del mes de noviembre de 2002 y que la data recolectada fuera analizada por Brasil, Colombia y Estados Unidos.

1.4 Asimismo, durante la reunión, Brasil presentó un cronograma de actividades especificando los estudios que iban a llevar a cabo con respecto a la ionosfera, específicamente en el análisis del fenómeno de centelleo, así como del modelo ionosférica en las áreas ecuatoriales. El estudio del fenómeno de centelleo, de acuerdo al cronograma de actividades del proyecto, tenía que **complementarse** a inicio del segundo semestre de 2003. Se espera que durante la reunión de coordinación se presenten los resultados de estos estudios.

1.5 En visto de lo anterior, se consideró que los ensayos a realizar estarían orientados en rutas y aproximaciones de no precisión y las aproximaciones con guiado vertical dependería de los resultados del estudio ionosférico en la Región CAR/SAM.

## 2. **Actividades realizadas**

### **Plataforma de ensayo de aumentación**

2.1 Con respecto a la implantación de la red de comunicaciones que soporta la plataforma de aumentación, la situación en este momento es la siguiente:

- a) En la red digital sudamericana (REDDIG), tal como estaba previsto, se instaló, en cada uno de los nodos donde se encuentran instaladas las estaciones de referencia, las correspondientes interfases a efecto de poder recibir y transportar dichas señales.
- b) En algunas localidades, el nodo REDDIG y las estaciones de referencia no se encuentran en la misma localidad y, por ende, se hizo necesario el establecimiento de enlaces físicos entre las dos localidades; tal es el caso de Brasil el cual implementó un enlace de comunicaciones entre Río de Janeiro y Curitiba donde se encuentra el nodo de la REDDIG. Asimismo, Chile está en proceso de instalación de un enlace entre el aeropuerto internacional de Santiago, donde se encuentra la estación TRS y el nodo REDDIG, ubicado en Cerro Colorado. Colombia está trabajando con el enlace entre las instalaciones del Centro de Entrenamiento Aeronáutico (CEA), donde se encuentra la estación TRS y el edificio ACC, donde se encuentra el nodo REDDIG. En Honduras, la Administración Aeronáutica Colombiana instaló una estación VSAT de la red satelital Colombiana y la información se encuentra en Bogotá. En las restantes estaciones, las TRS se encuentran cercanas a los nodos REDDIG y su conexión se hará vía cable.
- c) La REDDIG entró en operación a finales del mes de septiembre de 2003. En los actuales momentos, el pase de los servicios a la red se hizo en base al orden de prioridad. Como primera prioridad, se consideró los servicios de voz y los servicios de la red AFTN. El servicio de aumentación GNSS se espera que esté implantado en su totalidad para finales de noviembre de 2003.

- d) La operación de la estación terrena satelital, de acuerdo al cronograma de actividades, estaba prevista para finales del mes de Julio 2003. De acuerdo a la información suministrada por las autoridades aeronáuticas de Brasil, esta estación por el momento no se adquirirá motivado a su alto costo. Se espera que durante la Reunión se tenga mayor información al respecto.

### **Recolección de datos GPS desde las estaciones de referencias**

2.2 Tal como se especificó en la Conclusión 2/1, la Oficina Regional elaboró en Octubre de 2002 un procedimiento de recolección de los datos GPS y lo remitió a los Estados para su conocimiento y aplicación. En el **Apéndice B** de esta nota de estudio se encuentra el procedimiento correspondiente.

2.3 El proceso de recolección de datos empezó en noviembre de 2002; algunos Estados que todavía no habían implementado el medio de comunicaciones hacia la estación maestra correspondiente procedieron a grabar las señales GPS captadas por las estaciones de referencia en CDs. Este procedimiento fue efectuado únicamente por Bolivia y COCESNA.

2.4 La Oficina Regional de la OACI, tal como se estableció en el procedimiento, recibió los CDs y procedió a enviar los mismos al William Hughes Technical Center en Atlantic City de la FAA a efecto de su análisis. Asimismo, dicho centro de la FAA recibía, a través del circuito de comunicaciones Santiago-Atlantic City, la información de la data grabada en Chile, Argentina y Perú. La información de los datos GPS captados por la Estación de Referencia de Colombia se almacena y actualiza semanalmente en la página WEB de la Administración Aeronáutica Colombiana.

2.5 A finales del mes de junio, motivado a que la Administración de Colombia había implementado una estación de procesamiento de las señales GPS captadas por las estaciones de referencia, la Oficina Regional procedió a enviarle los datos grabados a efecto que se procediera a su análisis.

2.6 Los resultados de los análisis de los datos GPS serán presentados durante la reunión de coordinación en otras notas de estudio relacionadas con este asunto.

### **Ensayos Regionales y Estados**

2.7 A lo largo del presente año no se efectuaron ensayos en vuelo tanto a nivel regional como Estado, motivado a la falta de implantación de la plataforma de aumentación tal como se describió en las secciones anteriores. Los ensayos de aumentación para operaciones en ruta y aproximaciones de no precisión, a fin de comprobar la integridad, precisión, continuidad, disponibilidad y cobertura para las operaciones en rutas y NPA, se efectuarían una vez instaladas y operativas todas las estaciones de referencia, se establezcan todos los circuitos de comunicaciones requeridos, se implemente la estación terrena satelital y se difunda la aumentación a través del satélite geoestacionario.

2.8 Todas las actividades consistieron principalmente en la recolección de datos y el análisis del mismo por algunos de los Estados.

### **3. Acciones sugeridas**

3.1 Se invita a la Reunión tomar nota de la información contenida en esta nota de estudio y analice los resultados obtenidos hasta la fecha.

## APÉNDICE A

### ACTIVIDADES REALIZADAS EN LOS ESTADOS PARTICIPANTES AL PROYECTO

#### **Argentina**

La estación TRS se encuentra instalada y operativa desde diciembre de 2001. La comunicación con la Estación Maestra de Chile se completó en marzo del 2002. Motivado a que la actividad más importante realizada fue la recolección de los datos desde la TRS, esta actividad se ha realizado en forma continua y toda la información grabada se encuentra en la base de datos de la FAA.

#### **Bolivia**

Desde el mes de noviembre de 2002, al no disponer de una línea de comunicación con la estación maestra de Chile, todos los datos captados en la estación TRS fueron grabados en CD y mensualmente remitidos a la Oficina Regional de la OACI en Lima y de aquí remitidos a la FAA para su procesamiento. Asimismo, algunos de estos CD fueron enviados a Colombia (junio 2003) ya que disponían de una unidad de procesamiento funcionando. Del análisis de los datos procesados por la FAA se determinó que el receptor GPS Millenium se encontraba con problema y la FAA le remitió un nuevo receptor GPS.

#### **Brasil**

Brasil continua grabando y analizando los datos captados desde sus estaciones de referencia. La implantación de la estación terrena satelital todavía no se ha instalado debido al costo elevado de la misma. Se han efectuados estudios importantes sobre la ionosfera en el área ecuatorial y su impacto en las señales GPS. Los resultados del análisis de los datos GPS procesados, así como de los resultados obtenidos hasta la fecha sobre el estudio de la ionosfera serán presentados en la Tercera Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/00/009.

#### **Chile**

La información captada por las estaciones de referencia de Chile se transmiten en forma continua para su almacenamiento y procesamiento, desde su instalación en el año de 1998, en las instalaciones de la NSTB del Technical Center de Atlantic City de la FAA a través de un circuito directo digital de 64Kbits/Seg establecido entre Santiago y Atlantic City.

#### **Colombia**

Colombia, desde el mes de junio de 2003, ha puesto en funcionamiento una unidad de procesamiento de los datos GPS captado por las estaciones de referencia y, para este propósito, utiliza como herramienta el GPS Solution Software estando en capacidad de obtener archivos como el PDF Site Name Ext (Position Domain Navigation Error), el SV tatus Range y el SV Domain, así como de archivos de datos efemérides de satélite geostacionario.

Asimismo, se ha desarrollado un programa en lenguaje C, el cual analiza estadísticamente los datos contenidos en el PDF output del archivo PDF Site Name ext . El programa tiene el objetivo de proveer los valores de disponibilidad, integridad, continuidad y cobertura para operaciones NPA y aproximaciones APV/1 APV/2. De la misma forma, se ha elaborado un manual guía técnico y operativo para el CAR/SAM Test Bed del RLA/00/009. Se ha instalado en Tegucigalpa, Honduras, una estación VSAT de la red VSAT de Colombia a efecto de poder llevar la información de la TRS de Honduras a Bogotá, y de Bogotá a Río de Janeiro vía REDDIG. El enlace con la estación maestra de Brasil todavía no se ha efectuado. Se espera que esté implementado y operativo a través de la REDDIG para finales de noviembre del 2003. La datos GPS grabados desde la estación de referencia se colocan en la página WEB de la Administración Aeronáutica de Colombia, actualizándose la información cada semana.

### **Panamá**

Esta estación de referencia es parte de la plataforma de ensayo de aumentación satelital de los Estados Unidos (NTSB). La información de los datos se graba directamente en las instalaciones del NSTB del Technical Centre de Atlantic City.

### **Perú**

La estación TRS se encuentra instalada y operativa desde diciembre de 2001; la comunicación con la Estación Maestra de Chile se completó a principio del 2002. Motivado a que la actividad más importante realizada fue la recolección de los datos desde la TRS, esta actividad se ha realizado en forma continua y toda la información grabada se encuentra grabada en la base de datos de la FAA

Asimismo, la Administración de Perú ha adquirido una estación de trabajo e instalado la herramienta de procesamiento de la información GPS Solution, suministrada por la FAA. La unidad todavía no está en capacidad de procesar en su totalidad la información y en este momento el personal técnico se encuentra coordinando con la FAA para su operación.

### **COCESNA**

COCECNA graba desde noviembre de 2002 la información captada en su estación de referencia en CDs y envía la información al Technical Center de Atlantic City de la FAA

-----

## **APÉNDICE B**

### **PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN Y GRABACIÓN DE DATOS GPS DE LAS ESTACIONES DE REFERENCIAS (TRS).**

A efecto de dar procedimiento a la Conclusión 2/1 de la Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/00/009 (Ensayo de Aumentación Regional GNSS), sírvase encontrar el procedimiento para la adquisición de data.

#### **Estaciones que pueden analizar la data GPS captada por las TRS**

- William J. Hughes Technical Center, Atlantic City International Airport, FAA, Estados Unidos
- Estación Master de Río de Janeiro, Brasil
- La estación TRS de Bogotá, Colombia
- La estación TRS de Lima, Perú

Estas estaciones cuentan con el hardware y software necesario para el análisis de la data GPS captada por las Estaciones TRS.

#### **ESTACIONES DE REFERENCIA DE BOLIVIA, COLOMBIA Y COCESNA**

Motivado a que estas estaciones no poseen los enlaces de comunicaciones con las respectivas estaciones maestras, la información GPS recolectada por las estaciones TRS tiene que grabarse localmente en CD.

La grabación tiene que ser en forma continua las 24 horas desde este mes de octubre hasta finales de marzo de 2003, fecha en la cual se espera que estén instalados los circuitos de comunicaciones entre las estaciones de referencia y las respectivas maestras.

Se agradece a cada uno de estos Estados enviar al final de cada mes, empezando por el mes de octubre, la data grabada en CD a la Oficina Sudamericana de la OACI de Lima. La información tendría que llegar a Lima dentro de los primeros cinco días del mes siguiente de la adquisición.

Se agradece comprimir la información a efecto de reducir al mínimo la cantidad de CD necesarios al respecto. La grabación de un día de información de la TRS se lleva aproximadamente 30Mbits.

#### **Estaciones de Referencia de Argentina, Chile y Perú**

Estas estaciones de referencia están conectadas físicamente a su respectiva estación maestra (Santiago de Chile). Desde esta estación existe un enlace de comunicaciones con el Technical Center de la FAA en Atlantic City.

En este centro se graba la información todo el tiempo. La información grabada se puede acceder y bajar en la siguiente página WEB: [www.nstb.tc.faa.gov](http://www.nstb.tc.faa.gov)

A efecto de garantizar la grabación de los datos en forma continua, se recomienda registrar dicha información también en un CD (mismo procedimiento explicado párrafo anterior) adicionalmente a la información que se estaría grabando en Atlantic City. Asimismo, sería recomendable que se supervise diariamente el estado de los circuitos de comunicaciones entre la estación de referencia y la maestra y desde la estación maestra al centro técnico de Atlantic City.

Una forma para verificar si la data se está registrando es observar diariamente la página WEB anteriormente mencionada.

- FIN -