



Cuestión 6 del

Orden del Día:

Evaluación de los requisitos operacionales para determinar la implantación de mejoras de las capacidades de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) para operaciones en ruta y área terminal

IMPLANTACION DE UNA HERRAMIENTA PARA LA PREDICCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD RAIM EN LA REGION SAM

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta los resultados de las actividades realizadas para llevar a cabo la implantación de una herramienta de disponibilidad RAIM en la Región SAM requerida para soportar la implantación de la PBN para operaciones en ruta, área terminal y aproximación.

Referencias:

- Informe de la reunión SAM/IG/5 (Lima, Perú, 10-14 de mayo de 2010);
- Informe de la reunión SAM/IG/7 (Lima, Peru, 23-27 de mayo de 2011); y
- Doc 9613 - Manual de la navegación basado en la performance.

Objetivos Estratégicos de la OACI:

*A – Seguridad operacional; y
C - Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo*

1. Introducción

1.1 Las operaciones de navegación aérea basadas en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) requieren de sistemas que verifiquen la integridad de la señal en el espacio del sistema mundial de determinación de la posición (GPS). A este respecto, para garantizar los parámetros de integridad de la señal en el espacio de los GPS para las operaciones de navegación aérea en ruta, aproximaciones que no son de precisión, aproximaciones con guía vertical (APV) y área terminal apoyadas por el sistema de aumentación basado en la aeronave en (ABAS) , se tiene la disposición de un receptor GPS con un sistema de Vigilancia Autónoma de la Integridad en el receptor (RAIM).

1.2 Una aeronave equipada con receptores GPS con RAIM certificados (TSO C129a, E/TSO-C146) cumplen con el monitoreo de los parámetros de precisión, integridad y continuidad especificado en el Anexo 10, Vol. I, Tabla 3.7.2.4.1 - *Requisitos de actuación de la señal en el espacio*, para operaciones en ruta, en ruta terminal y aproximaciones que no son de precisión y aproximaciones con guía vertical.

1.3 Para garantizar el funcionamiento del RAIM, el receptor GPS requiere la recepción de cinco satélites de la constelación GPS, como mínimo. Una versión mejorada del RAIM es el FDE (Fault Detection and Exclusion), bajo esta función, el receptor GPS puede detectar un satélite de la constelación GPS con falla y excluirlo del cálculo. Para realizar esta tarea, el receptor GPS debe recibir como mínimo seis satélites GPS.

1.4 El explotador, antes de iniciar un vuelo si en el mismo hará uso del ABAS, debería verificar si el RAIM está disponible a lo largo de la ruta, en área terminal o en fase de aproximación, según el procedimiento que tiene aprobado al respecto. La verificación de la operación del RAIM se hace a través de una aplicación de software llamada *predicción de la disponibilidad RAIM*. El programa de predicción de la disponibilidad RAIM se basa en el estado de operación de la constelación GPS emitido por la Guarda Costa de los Estados Unidos a través de mensajes llamados NANU (Notice Advisory to Navstar User).

2. **Análisis**

2.1 El Quinto taller/reunión del grupo de implantación SAM (SAM/IG/5) (Lima, 10-14 de mayo de 2010), al revisar los antecedentes en esta materia de predicción de disponibilidad RAIM, manifestó que los operadores de la Región no contaban con un programa de predicción de disponibilidad RAIM que estuviera aprobado y aplicable para la región SAM y que las autoridades aeronáuticas no contaban con las regulaciones que les permitían aprobar un programa de predicción de disponibilidad RAIM.

2.2 Asimismo, la reunión SAM/IG/5 informó que los programas de predicción RAIM existentes a nivel mundial solamente operaban en las aéreas geográficas en que fueron diseñados, tal como el programa que diseñó la empresa VOLPE a la FAA que funciona correctamente, sobre todo en el territorio de los Estados Unidos y el programa AUGUR diseñado por la empresa DWI para Eurocontrol, que funciona correctamente sobre Europa.

2.3 La reunión también tomó nota que el AUGUR incorpora aeropuertos y radioayudas de la Región SAM, pero los resultados de los cálculos de disponibilidad RAIM no son confiables en vista que el programa informa a los usuarios que los resultados confiables solamente alcanzan a la Región Europea.

2.4 A este respecto, la reunión SAM/IG/5 reconoció la falencia de la Región de contar con un programa de predicción RAIM y formuló la Conclusión SAM /IG/5-5 - *Programa de predicción de disponibilidad FDE*, en la que se solicita a la Oficina Regional SAM de la OACI de establecer un proceso de desarrollo de programa de predicción de disponibilidad RAIM para la región SAM para su utilización en todas las etapas del vuelo.

2.5 Como seguimiento al proceso de desarrollo de un programa de predicción de disponibilidad RAIM para la Región SAM, en el séptimo taller/reunión del grupo de implantación SAM (SAM/IG/7) se presentó una solución técnico-financiera. La reunión, como consecuencia del análisis, consideró que debería contar con otra oferta con el fin de poder tener una comparación de costos de las soluciones.

2.6 Durante la reunión SAM/IG/7, Colombia informó que tenía implantado a nivel nacional un programa para la predicción de la disponibilidad de la predicción RAIM en sus principales aeropuertos y que estudiaría la posibilidad de ampliar el alcance del programa, a efecto que calculara la predicción RAIM a nivel de toda la Región SAM e informaría de los resultados a la Oficina Regional SAM. El programa es una aplicación de la herramienta SAPET de la empresa IDS.

2.7 A este respecto, la Administracion Aeronáutica de Colombia informó que la herramienta que están utilizando para la determinación de la predicción RAIM está en fase de mejoras y, una vez que se solucionen los problemas existentes, analizarían la viabilidad de determinar el uso de la herramienta de la predicción RAIM en la Región SAM.

2.8 La Oficina Regional SAM, continuando con el proceso de desarrollo de un programa de predicción de disponibilidad RAIM para la región SAM para su utilización en todas las etapas del vuelo, solicitó a la empresa DWI una solución técnico-financiera para un programa de predicción RAIM en la Región SAM

2.9 El programa de predicción de la disponibilidad RAIM para la Region SAM es un programa que se colocaría en unos servidores en configuración dual y su acceso por parte de los usuarios sería vía WEB, en una dirección a determinar. La aplicación estaría disponible las 24 horas durante los siete días de la semana (24/7) y su disponibilidad estaría del orden de un 99.5%.

2.10 Para la implantación de la predicción de la disponibilidad RAIM, se han considerado dos modalidades, una en la cual el programa se instalaría y gestionaría en la sede del fabricante y otro, donde el programa, así como el hardware necesario, se instalaría en una localidad de la Región bajo la supervisión del fabricante o proveedor de servicio. En ambas modalidades, el usuario accedería a la información via internet a una página WEB donde residiría el programa de predicción de la disponibilidad RAIM. Como **Apéndice A** se muestra cómo estaría conformado el sistema de la predicción de la disponibilidad RAIM. Asimismo, en el **Apéndice B** se presenta un cuadro con los costos de las opciones presentadas por las dos principales empresas que proveen programas de disposición de la predicción RAIM.

2.11 La implantación de un programa de predicción RAIM regional permitiría que todos los Estados de la Región tengan un único programa en el cual todos los operadores podran consultar para asegurar los procedimientos PBN en ruta, terminal y aproximación. Por tal motivo, en vista de la necesidad de implantar un programa para la predicción de la disponibilidad RAIM para soportar el creciente número de procedimientos de navegación aérea PBN en ruta, terminal y aproximacion a implantarse en la Región SAM a corto y mediano plazo, se formula el siguiente proyecto de conclusión:

Conclusion SAM/IG/8-X Implantacion de un sistema de predicción RAIM en la Región SAM

Que, con el fin de que la Región SAM cuente con un programa común para la determinacion de la predicción de la disponibilidad de RAIM y FDE para soportar las operaciones en ruta area terminal y aproximacion PBN:

- a) la quinta reunión del Comité de Coordinación del Proyecto Regional RLA/06/901 considere la adquisición del servicio de predicción RAIM seleccionado por este taller/reunión de implantación SAM; y
- b) la OACI analice la forma más apropiada para que los Estados no miembros del Proyecto Regional RLA/06/901 aporten la cuota correspondiente del servicio de predicción RAIM.

3. **Analisis**

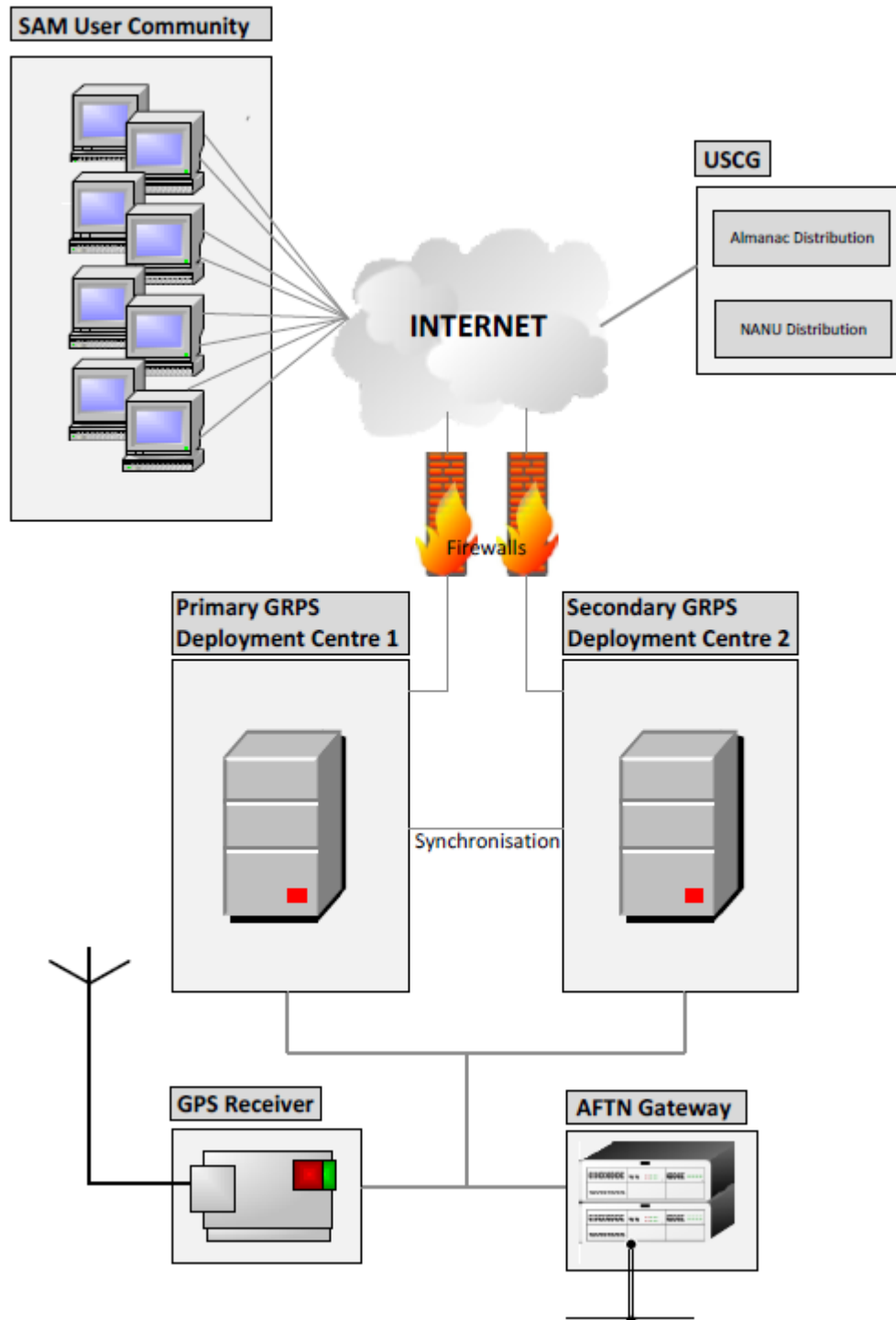
3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la informacion presentada;
- b) analizar los aspectos contemplados en la sección 2, Apéndices A y B y Conclusión SAM/IG/8-X de esta nota de estudio, sobre la implantación de un programa sobre la predicción de disponibilidad RAIM y aprobar el proceso para su implantación; y
- c) analizar otras consideraciones al respecto que la Reunión considere necesario.

- - - - -

APPENDIX A / APENDICE A

GRPS ARCHITECTURE / ARQUITECTURA GRPS



- END / FIN -

APENDICE B

OFERTA PRESENTADA POR RITA
(Research and Innovative Technology Administration --Volpe National Transportation System)

| NO | ITEM | DESCRIPCION | COSTO US\$ |
|-----------|-------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Subtotal | 1. Concepto de operación (CONOPS) 2. Verificación y validación (V&V) 3. Arquitectura del sistema 4. Implementación del software 5. Especificaciones del hardware 6. Especificaciones de comunicaciones | \$358,000 |
| 2 | Labor | 1. Funciones de adquisición 2. Preparación del sitio y configuración 3. Instalación del sistema | \$85,000 |
| 3 | Hardware | 1. Sistema de computadoras 2. Periféricos y pantallas 3. Dispositivos de almacenaje 4. Dispositivos de red 5. Sistema de respaldo 6. UPS 7. Sistema operativo y soporte software | \$175,000 |
| 4 | Operación | 1. Operación 2. Comunicación servicio internet 3. Utilidades, servicios y mantenimiento 4. Soporte técnico | \$100,000 por año |
| | Total | | \$618,000 + \$100,000 por año |

PROPUESTA PRESENTADA POR DWI

| NO | ITEM | DESCRIPCION | COSTO US\$ |
|-----------|-------------|---|---|
| 1 | | Diseño de una página WEB para GRPS (GNSS RAIM/RNP prediction service) | \$96,000 primer año A partir del segundo año en adelante \$80,000 al año |
| 2 | | Albergar el GRPS en el sitio WEB por 12 meses | |
| 3 | | Provisión de la base de datos con los puntos significativo del espacio aéreo SAM | |
| 4 | | Netbook para que SAM acceda al GRPS | |
| 5 | | Costo de una misión para tres (3) personas de la Región SAM por tres días con la empresa DWI en Inglaterra, para coordinar el diseño de la página WEB | |
| 6 | | Predicción RNP AR por debajo de 0.3 NM (Máximo 1,500 predicciones RNP) | \$5,400 mensuales \$5.00 por cada predicción RNP adicionales a las 1,500 |