



ASAMBLEA — 37º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 46: Otros asuntos que han de ser considerados por la Comisión Técnica

ESTADO DE AVANCE DEL SISTEMA GAGAN DE AUMENTACIÓN POR SATÉLITE (SBAS) DE LA INDIA

(Nota presentada por la India)

RESUMEN

La India ha dado un importante paso en la transición hacia la navegación por satélite con el desarrollo de su sistema de aumentación espacial, denominado GAGAN. En agosto de 2007 se terminaron con éxito los ensayos del sistema de demostración técnica (TDS) y de aceptación final del sistema (FSAT), y se está ya en condiciones para la validación en vuelo de la señal en el espacio. La inspección en vuelo realizada arrojó resultados satisfactorios. Ya se ha iniciado la fase operacional final (FOP).

El volumen de servicio del GAGAN, por estar ubicado a baja latitud, se ve afectado por las variaciones ionosféricas imperantes en la región ecuatorial que afectan al sistema mundial de determinación de la posición (GPS) y las señales de los satélites en órbita terrestre geostacionaria (GEO). Se trabaja en el diseño de un algoritmo para atenuar los efectos de las fluctuaciones ionosféricas a fin de que el sistema GAGAN pueda utilizarse en las distintas fases de vuelo en todo el volumen de servicio.

En esta nota se reseña el estado de avance de la fase operacional final y del proceso de certificación del GAGAN.

Se invita a la Asamblea a notar el empeño de la India para poner en funcionamiento un SBAS que brinde un servicio de navegación aérea por satélite sin interrupciones entre las distintas regiones, y se señala a su atención que la India está dispuesta a apoyar a los Estados vecinos que deseen usar la señal en el espacio del GAGAN para proporcionar los servicios del SBAS en sus regiones de información de vuelo (FIR)

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos A, D y E, <i>Seguridad operacional, Eficiencia y Continuidad.</i>
<i>Repercusiones financieras:</i>	No se aplica.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Siguiendo las iniciativas del plan mundial de la OACI para la transición a la navegación por satélite, la India ha diseñado su propio sistema de aumentación espacial, al que ha denominado GAGAN.

1.2 La puesta en marcha del GAGAN es un gran paso adelante en la transición a la navegación por satélite, y el objetivo principal que se persigue es llegar a contar con la capacidad de navegación para APV 1,0 / APV 1,5 sobre la totalidad del territorio indio.

1.3 Para resolver el problema que plantean las variaciones ionosféricas imperantes en la región ecuatorial, que interfieren con las señales del GPS y de los satélites GEO, se está elaborando un modelo iono-troposférico con datos de contenido total de electrones (TEC) recogidos en tiempo real durante un período suficiente en 26 estaciones de observación TEC establecidas para ese fin.

1.4 Gracias a que el espacio de servicio del GAGAN abarca grandes extensiones del espacio aéreo fuera de la India, podrían instalarse estaciones terrenas en emplazamientos estratégicos para extender el alcance del GAGAN a otros Estados.

2. ESTADO DE AVANCE EN LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

2.1 Sistema de demostración técnica (TDS)

2.1.1 En la fase de demostración técnica se ensayó la capacidad del sistema para asistir en las aproximaciones de precisión sobre una región delimitada del espacio aéreo indio a efectos de probar el concepto en condiciones de configuración mínima y demostrar que cumple los requisitos de las Normas y métodos recomendados (SARPS) de la OACI.

2.1.2 Para la demostración se conformó un TDS integrado por ocho estaciones indias de referencia (INRES) emplazadas en Delhi, Kolkatta, Guwahati, Port Blair, Ahmedabad, Bangalore, Jammu y Trivandrum, el centro indio de control de misión (INMCC) y el sistema indio de enlace tierra-espacio (INLUS) en Bangalore.

2.1.3 Se contrató el transpondedor de navegación del INMARSAT 4F1 (segmento espacial) y se lo integró al segmento terreno del GAGAN para completar el ensayo de aceptación final en sitio (FSAT) y realizar los ensayos de las funciones de usuario de la señal en el espacio (SIS) del GAGAN. El TDS y los ensayos de aceptación final del sistema se completaron con éxito en agosto de 2007 y la señal en el espacio del sistema está ya lista para la validación en vuelo.

2.2 Fase operacional final (FOP)

2.2.1 Finalizada la fase TDS se dio inicio a la fase operacional final (FOP), actualmente en curso.

2.2.2 El programa de puesta en marcha, denominado GAGAN-FOP, consta de múltiples fases y su objetivo es poner en funcionamiento un sistema espacial de aumentación (SBAS) para el GNSS en las regiones de información de vuelo (FIR) de la India. Con el GAGAN-FOP quedará habilitado el SBAS indio en todo su volumen de servicio.

2.2.3 Para su ejecución se sigue una metodología de avance gradual acumulativo, que toma como punto de partida el equipo y la arquitectura de la fase TDS y se nutre de la experiencia adquirida y los datos generados en dicha fase como referencia y guía en esta última etapa.

2.2.4 A los subsistemas establecidos en la fase TDS se suman como elementos en tierra (GBE) del GAGAN-FOP otras siete INRES, INMCC de respaldo y un subsistema de estaciones de enlace ascendente y emisión de señales (INLUS-SGS)

2.2.5 Las tareas a desarrollar incluyen la elaboración de los modelos ionosféricos y su correcta instalación en los programas del sistema operativo, la preparación de los datos de certificación final para RNP 0,1, APV 1,0 o APV 1,5, el diseño de las condiciones de seguridad operacional y la documentación/informes de evaluación de la interfaz hombre-máquina.

2.2.6 Un equipo de examen de algoritmos (ART) examinará y finalizará la recomendación del grupo de trabajo sobre algoritmos (AWG). El objetivo es diseñar un método en monofrecuencia que permita al usuario mismo caracterizar los retardos ionosféricos y atenuar el problema que producen las zonas de enrarecimiento. La definición del formato y resolución de los datos estará a cargo del AWG y el ART.

2.2.7 La incorporación de los nuevos algoritmos de error ionosférico puede hacer que se necesiten mensajes SBAS que no están aún definidos en los SARPS de la OACI o el DO-229D de la Comisión Radiotécnica Aeronáutica (RTCA). Una de las tareas más importantes sería entonces definir los criterios para evaluar la compatibilidad de los nuevos mensajes SBAS con los receptores SBAS ya homologados y determinar las modificaciones que deberían introducirse en los SARPS de la OACI y los requisitos mínimos de funcionamiento (MOPS) de la RTCA, si bien actualmente se trabaja en la búsqueda de una solución que permita avanzar sin modificar los MOPS. Durante la ejecución del programa GAGAN-FOP, el AWG y el ART colaborarán en el diseño de un plan de instrumentación y certificación del error vertical de la cuadrícula ionosférica (GIVE) ecuatorial observado en la explotación del GAGAN y proporcionarán los detalles y objetivos para los parámetros del modelo de centelleo ionosférico.

2.2.8 *Instrumental de navegación satelital GEO:* Inicialmente se había previsto que el GSAT-4 se emplazaría sobre el Océano Índico entre la órbita 60 y los 110° de longitud este. Si bien los planes se vieron ligeramente alterados al frustrarse el lanzamiento del satélite en abril de 2010, se espera que con el lanzamiento del GSAT-8 en octubre de 2010 se estará en condiciones de realizar los ensayos de aceptación preliminar (PSAT) de GAGAN-SIS para fin de año.

3. GAGAN-FOP: PARÁMETROS DEL SISTEMA

3.1 El primer hito será la disponibilidad de capacidad para RNP 0,1 en el FIR indio.

3.2 El segundo hito será la prestación del servicio para APV 1/APV 1,5 según las especificaciones de la OACI sobre el 90% del territorio indio. Junto con el hito de servicio de APV 1,5 se entregarán las constancias de certificación de los requisitos de servicio correspondientes a este hito.

4. CERTIFICACIÓN

4.1 *Certificación de la autoridad de reglamentación:* En el proceso de formación para la certificación del sistema participan funcionarios de la DGAC india. El proyecto de plan de certificación está en proceso de redacción y evaluación.

4.2 El proceso de certificación se inició conjuntamente con el lanzamiento de la fase GAGAN-FOP y avanzará como actividad paralela en coordinación con todos los intervinientes, y se han iniciado tratativas para obtener la colaboración de la FAA, que tuvo a su cargo la certificación del WAAS.

5. ASISTENCIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO Y EL MANTENIMIENTO DEL GAGAN

5.1 El Instituto Indio de Investigaciones Espaciales (ISRO), en asociación con la Autoridad Aeroportuaria de la India (AAI), es responsable del diseño integral del sistema en todas las etapas de TDS y FOP. También brindará asistencia tecnológica y se ocupará del mantenimiento y reposición del segmento espacial del sistema para garantizar su solidez.

6. CALENDARIO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA GAGAN-FOP

6.1 El sistema con la totalidad del segmento espacial integrado por los tres GEO (GSAT-8, GSAT-10 y GSAT-9), los segmentos terrenos y las estaciones de enlace ascendente estará listo para 2011. La señal en el espacio, sin embargo, estará disponible una vez que se integre el GSAT-8, lo que está previsto para noviembre-diciembre de 2010. Por el contrario, los usuarios de la aviación recién tendrán acceso al sistema GAGAN certificado dentro del volumen de servicio definido cuando haya entrado en funcionamiento la totalidad del sistema, incluidos los mecanismos de respaldo y de seguridad necesarios, en junio de 2013.

7. CONCLUSIONES

7.1 El sistema GAGAN ha sido diseñado para prestar el servicio de aumentación dentro de su área definida, que se extiende más allá del espacio aéreo de la región Asia-Pacífico sobre África y Australia.

7.2 Se están elaborando los modelos ionosféricos y troposféricos (IONO-TROPO) necesarios para dar cuenta del sensible aumento de la variabilidad espacial y temporal en la ionosfera ecuatorial donde actuará el sistema GAGAN, incluso en condiciones de calma magnética.

7.3 El GAGAN se ajustará a los SARPS de la OACI que se aplican al GNSS y se prevé que sea funcionalmente compatible con otros sistemas SBAS como el WAAS, el EGNOS, el MSAS y el GRAS.