



## ASAMBLEA — 39º PERÍODO DE SESIONES

## COMISIÓN TÉCNICA

## Cuestión 35: Seguridad operacional de la aviación y navegación aérea – Normalización

PROGRESOS EN EL SISTEMA DE SATÉLITES DE NAVEGACIÓN BEIDOU  
Y APLICACIÓN DE GNSS MULTIFRECUENCIA Y MULTICONSTELACIÓN

(Nota presentada por China)

## RESUMEN

Después de su ofrecimiento de colaborar en el ámbito de la tecnología de satélites de navegación de la OACI, realizado en el 37º período de sesiones de la Asamblea, China ha venido desarrollando rápidamente su sistema de satélites de navegación Beidou, tanto en términos de componentes pertinentes como de aplicaciones. En 2012 se lanzaron formalmente servicios regionales a la Región Asia-Pacífico. En 2015, se inició la labor de desarrollar sus sistemas mundiales. Actualmente se han planificado servicios iniciales para ciertas partes del mundo para 2018 y, para 2020, se proporcionarán servicios mundiales completos.

**Decisión de la Asamblea:** Se invita a la Asamblea a:

- tomar nota de que el sistema de satélites de navegación Beidou de China ha venido creciendo fluidamente tanto en componentes como en aplicaciones y el país se ha comprometido a proporcionar a los usuarios de la aviación civil internacional servicios PNT continuos, abiertos, seguros y de calidad;
- tomar nota de los retos que el GNSS de frecuencia única y constelación única ha enfrentado en su aplicación real, promover la investigación acelerada de la producción de equipo terrestre y de a bordo para GNSS multifrecuencia y multiconstelación (MFMC GNSS) y sobre las normas y textos de orientación para sistemas y operaciones, así como coordinar y facilitar la investigación, construcción y vigilancia mundiales del GNSS MFMC por parte de las autoridades de aviación civil, la industria de la aviación y las instituciones de investigación científica; y
- tomar nota de la experiencia, estrategias futuras y necesidades de planificación de los Estados miembros en cuanto al uso de la navegación por satélite por sus entidades de aviación civil y, con miras a asegurar una adecuada planificación de recursos futuros para el desarrollo armonioso de todas las constelaciones GNSS centrales, incluyendo el sistema Beidou de China, así como sus sistemas de aumentación conexos, considerar el inicio cuanto antes de la investigación sobre las limitaciones que afectan el marco GNSS MFMC relacionado con la OACI y el consiguiente desarrollo, incluyendo planes pertinentes en la labor de la OACI en los próximos tres años estableciendo e iniciando una labor de coordinación conexa y mecanismos a largo plazo para asegurar que el marco GNSS de la OACI se implantará en una forma coherente con los principios de seguridad operacional, eficiencia y uso sostenible de recursos para el desarrollo.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con el Objetivo estratégico Seguridad operacional
<i>Repercusiones financieras:</i>	N/A
<i>Referencias:</i>	Doc 9849, <i>Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)</i> Doc 9750, <i>Plan mundial de navegación aérea</i>

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Desde que comenzó a ofrecer servicios regionales, el sistema Beidou de China ha estado en funcionamiento continuo y estable. Está muy avanzada ahora la labor preparatoria del suministro de servicios mundiales para 2020. La aplicación del sistema y la cooperación internacional en torno al mismo también han registrado rápidos progresos.

1.2 China ha publicado un informe sobre el sistema Beidou, señalando su historial de desarrollo, la filosofía de China respecto de dicho desarrollo y los logros del sistema por etapas, así como amplias perspectivas de crecimiento futuro.

1.3 China continuará activamente la construcción de su sistema de satélites de navegación para la aviación civil centrado en torno al Beidou, vigilará de cerca y promoverá el desarrollo y aplicación del GNSS MFMC para alcanzar una transición gradual hacia un marco de sistemas de navegación en el cual el GNSS sirva como fuente principal de navegación mientras que las instalaciones de navegación terrestres desempeñan solamente una función de apoyo o reserva.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Desarrollo del sistema de satélites de navegación Beidou

2.1.1 El 27 de diciembre de 2012, el sistema Beidou anunció oficialmente que comenzaría a proporcionar servicios regionales. En total, el sistema se encuentra ahora en funcionamiento estable, alcanzando plenamente el objetivo de una exactitud de determinación de la posición con margen inferior a 10 metros. La performance en algunas áreas ha superado el objetivo establecido.

2.1.2 En 2015, China lanzó una nueva generación de satélites de navegación Beidou que se emplearán en el suministro de servicios mundiales, los primeros de su clase. Hasta la fecha, se han lanzado con éxito seis de esos satélites y se está llevando a cabo la validación de su funcionamiento en red mundial antes de iniciar servicios oportunamente. Se prevé que, para 2020, China habrá completado la red Beidou de sistemas de satélites de navegación integrada por 5 satélites en órbita geoestacionaria y 30 satélites fuera de órbita, ofreciendo cobertura mundial y proporcionando a los usuarios de todo el mundo servicios más precisos de determinación de la posición y temporización.

2.1.3 Como proveedor principal de satélites de navegación mundial, el sistema Beidou ha estado profundamente involucrado en las actividades de contrapartes internacionales, ha participado continuamente en programas de educación e instrucción para todo el mundo y en particular para los países en desarrollo, ha obtenido estatuto legal (personería jurídica) para aplicaciones marítimas internacionales y se ha transformado en un sistema mundial de satélites de navegación apoyado por normas de comunicaciones móviles internacionales. El sistema Beidou también ha cooperado en los campos de compatibilidad, interfuncionamiento y otras actividades de navegación por satélite con el sistema mundial de determinación de la posición (GPS) de los Estados Unidos, el GLONASS de Rusia y el GALILEO de Europa.

2.1.4 China también ha cooperado con países como Pakistán, Tailandia y los Emiratos Árabes Unidos y organizaciones regionales como ASEAN y la Liga Árabe, en cuanto a aplicaciones Beidou, ha firmado un memorando de acuerdo sobre cooperación en GNSS con Arabia Saudita y la Liga Árabe, respectivamente, e iniciado una “muestra ambulante Beidou” por el extranjero para promover y demostrar las aplicaciones Beidou/GNSS a efecto de que más países y personas experimenten y constaten las características y fortalezas del sistema de satélites de navegación Beidou.

2.1.5 China asigna gran importancia y promueve activamente el desarrollo de la industria de navegación por satélite habiendo promulgado sucesivamente Directrices sobre la generación de una mayor demanda nacional para el consumo de información y el Programa nacional de desarrollo a mediano y largo plazo para la industria de navegación por satélite, estableciendo así una hoja de ruta nacional general para el desarrollo industrial a largo plazo. Hasta la fecha, se ha constituido un sistema relativamente completo en el ámbito del Beidou, englobando productos básicos, terminales de aplicación y servicios operacionales. A medida que continúa avanzando la capacidad nacional de integración de microplaquetas y tecnologías conexas, los productos Beidou se utilizarán ampliamente no solo en muchas industrias como en las del transporte y comunicaciones, pesca marítima, topografía y cartografía y búsqueda y salvamento de emergencias, sino que también comenzará a utilizarse ampliamente en aplicaciones masivas como los teléfonos inteligentes, computadoras de tableta, dispositivos inteligentes de rodamientos y cojinetes así como sistemas de navegación a bordo de vehículos. Según las estadísticas, en 2015 el valor de producción de la industria de navegación por satélite de China alcanzó los 160 billones de yuan, de los cuales los productos Beidou representaron alrededor del 20%.

## 2.2 **Informe técnico sobre el sistema de satélites de navegación Beidou de China**

2.2.1 El 16 de junio de 2016, China publicó oficialmente un Informe técnico (Libro blanco) sobre el sistema de satélites de navegación Beidou de China (Informe técnico Beidou).

2.2.2 El Informe técnico presentó la historia del desarrollo de Beidou, la filosofía de China en dicho desarrollo y los logros del sistema por etapas y amplias perspectivas de crecimiento futuro. El informe también respondió a amplias preocupaciones de la comunidad internacional. Según figura en el informe, los objetivos y principios de desarrollo de Beidou son continuar ampliando y acrecentando el sistema Beidou, proporcionar servicios seguros y fiables de navegación por satélite, promover aplicaciones del sistema y su desarrollo industrial así como promocionar vigorosamente la cooperación y el intercambio internacionales.

2.2.3 El sistema de satélites de navegación Beidou se ha construido en forma autosuficiente y es manejado por China en forma independiente basándose en las necesidades de seguridad nacional y de desarrollo económico y social. Es una pieza importante de la infraestructura nacional especial dirigida a proporcionar a los usuarios del mundo servicios de gran exactitud de determinación de la posición, navegación y temporización en todas las condiciones meteorológicas y en todo momento. A efectos de mejorar continuamente el sistema, China siempre ha procedido a partir de sus propias condiciones y capacidades, basándose en la autosuficiencia y la innovación construyendo el sistema por etapas. El Gobierno chino está comprometido a adoptar medidas para asegurar operaciones seguras y estables del Beidou, proporcionar servicios abiertos y gratuitos en cuanto a compartir información, proteger el espectro de frecuencias y habilitar servicios ininterrumpidos, estables y fiables en forma abierta y libre de cargo. En términos de aplicación y desarrollo industrial, el Gobierno chino toma muy en serio el desarrollo de aplicaciones Beidou y cultivará activamente la cadena industrial Beidou integrando productos básicos, terminales de aplicación, sistemas de aplicación y servicios operacionales, y continuará mejorando sus sistemas de aseguramiento, promoción e innovación industriales, mejorando su entorno industrial, y ampliará el alcance de su aplicación de modo de lograr un desarrollo integrado y mejores beneficios económicos y sociales de la industria de navegación por satélite. En la esfera de la cooperación internacional, China continuará facilitando el uso internacional del sistema Beidou, procurando cooperación e intercambio internacionales activos y prácticos con miras a fortalecer la industria mundial de navegación por satélite y hacer que el sistema Beidou sirva al mundo y beneficie a la humanidad.

## 2.3 **Implantación de aplicaciones de navegación por satélite en la aviación civil china**

2.3.1 El 30 de diciembre de 2015, la CAAC publicó políticas sobre la aplicación de tecnologías de navegación en la aviación civil (AC-115-TM-2015-03), donde se establecen los principios básicos, objetivos generales y estrategias de implantación para la aplicación y desarrollo de tecnologías de navegación que sirvan como orientación para la planificación y aplicación de diversas tecnologías de navegación a efectos de promover su desarrollo coordinado y su aplicación completa para el desarrollo continuo, seguro y científico de la aviación civil.

2.3.2 La CAAC continuará mejorando la introducción de instalaciones y servicios de navegación basados en tierra y promoviendo la aplicación de tecnologías de navegación GNSS para migrar gradualmente hacia un marco del sistema de navegación en el cual el GNSS constituya la fuente de navegación principal mientras que las instalaciones y servicios de navegación basados en tierra desempeñen solamente una función de apoyo o reserva. Se realizarán vigorosos esfuerzos para construir un sistema de navegación por satélite centrado en torno al Beidou y promover sus aplicaciones en todo el mundo.

2.3.3 Para satisfacer los requisitos de la estrategia de desarrollo mundial de la OACI y sus normas, planes de implantación y métodos recomendados pertinentes, y teniendo en cuenta la experiencia de países principales de Europa y Norteamérica en la esfera de las aplicaciones de la navegación por satélite, la CAAC ha ejecutado una serie de proyectos de aplicación y ensayo en la materia, dando impulso a la aplicación de nuevas tecnologías de navegación por satélite en la aviación civil. Hasta la fecha, los sistemas GBAS construidos por fabricantes nacionales chinos e internacionales se han instalado en el Aeropuerto internacional Pu Dong de Shanghai y en el Aeropuerto Bing Hai de Tianjin. Está en marcha la validación y evaluación de esos proyectos.

2.3.4 La CAAC seguirá activamente y promoverá el desarrollo y aplicación de GNSS MFMC desarrollando los propios medios de China para vigilar la performance de GNSS. China está dispuesta a asistir y ayudar a las Administraciones de aviación civil (AAC) de otros países, según se requiera, en sus actividades para construir sus propios medios de vigilancia y seguirá de cerca continuamente la construcción y desarrollo del GNSS MFMC.

## 2.4 **Régimen de señales mundiales de nueva generación de Beidou**

2.4.1 Actualmente, se ha decidido una nueva generación del régimen de señales del sistema Beidou que verá la luz en 2017. La nueva generación del sistema de satélites de navegación Beidou pasará a tener carácter mundial y proporcionará al mundo señales de navegación compatibles e interoperables así como servicios de aumentación basados en satélite. Con arreglo a la estrategia “Un cinturón y un camino” (versión moderna de la Ruta de la Seda), se ha previsto que la nueva generación de Beidou proporcione servicios iniciales a países y regiones a lo largo del “Cinturón y camino” en 2018, y que se completará proporcionando servicios mundiales totales en 2020.

2.4.2 El GNSS MFMC es la dirección que apoya la OACI para el desarrollo de un marco GNSS capaz de garantizar servicios más seguros y más eficientes para la navegación aérea mundial. La aplicación de la nueva generación de sistemas de satélites de navegación Beidou proporcionará un mayor impulso y apoyo al amplio uso de GNSS MFMC en la aviación civil mundial.