

Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

La Ionosfera y su impacto en los Sistemas GNSS- CAR/SAM

Santiago de Chile, Chile

14 - 16 Abril 2008

Julio C. Siu
Oficial CNS

Oficina NACC de la OACI

Temario de la Presentación

1. Introducción del GNSS

- Concepto OACI del GNSS
- Desarrollo del Concepto GNSS en OACI
- Elementos GNSS

2. Consideraciones Generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Documentación de referencia y normativa relativa al GNSS
- Desarrollo de los SARPs
- Políticas y documentación guía para el GNSS
- Requerimientos de Performance



Temario de la Presentación

3. Planificación/ Implementación GNSS

- Implementación GNSS por los estados
- Planificación para la Implementación

4. Aspectos Recientes relacionados con el GNSS

- Evolución y avances en los elementos GNSS
- Enmienda 83 al Anexo 10 Vol. I
- Conferencia Mundial de radiocomunicación ITU del 2007 (CMR-2007)
- Propuesta de enmienda de los Anexos 4, 11 y 15, PANS-ABC, PANS-ATM y PANS-OPS ref. de la Carta a los Estados no. SP 65/4-08/05 del 29 de febrero del 2008.
- El Panel de Navegación de la OACI (NSP) de la OACI

1. Introducción del GNSS

- Concepto OACI del GNSS

Sistema Mundial de Navegación por satélite, en sus siglas en ingles

Sistema Mundial de determinación de la posición y la hora, que incluye una o mas constelaciones de satélites, receptores de aeronaves y vigilancia de la integridad del sistema con la aumentación necesaria en apoyo de la performance de navegación requerida en la operación prevista.

Ref. Anexo 10, Vol. 1 de la OACI



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

1. Introducción del GNSS

- Desarrollo del Concepto GNSS en OACI

Durante la 10ma Conferencia de Navegación Aérea, la Comisión de Navegación Aérea solicitó iniciar un acuerdo entre la OACI y los Estados Proveedores GNSS con respecto a la calidad y duración del GNSS (1991)

En 1993 se estableció el Panel GNSS de OACI cuya tarea principal fue el desarrollo de SARPs en apoyo a aplicaciones Aeronáuticas del GNSS.

En 1994/1996 los EUA y Rusia ofrecieron a la OACI proveer los servicios de GPS/GLONASS para su uso continuo y mundial y gratuito.

Para 1999 el GNSSP completó el desarrollo de los SARPs para el GNSS, aplicables para el 2001.



1. Introducción del GNSS

- Desarrollo del Concepto GNSS en OACI

Desde el 2002 a la fecha el GNSSP (renombrado NSP) desarrolla mejoras a los SARPS del GNSS.

Durante la 11va Conferencia de Navegación Aérea (2003), la Conferencia recomendó una transición mundial a la Navegación Aérea basada en el GNSS.

En el 2006 se introdujeron los SARPS para los Sistemas GRAS.

Para el 2008 se harán las actualizaciones al Anexo 10 para el concepto de la Navegación basada en el Performance (PBN).



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

1. Introducción del GNSS

- Elementos GNSS

Los servicios de navegación por GNSS



GPS/ GLONASS
SBAS



ABAS
Receptor GNSS



GBAS/ GRAS



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS - Documentación de referencia y normativa relativa al GNSS

GNSS

- Doc. 7300 Convención de Aviación Civil Internacional
 - Doc 8733 Plan de Navegación Aérea CAR/SAM
 - Doc. 9750 Plan Mundial de Navegación Aérea
 - Anexo 2 Reglamentos del aire
 - Anexo 4 Cartas aeronáuticas
 - Anexo 6 Operaciones de aeronaves
 - Anexo 10 Telecomunicaciones aeronáuticas
Vol I: Radioayudas para la Navegación
 - Anexo 11 Servicios de tránsito aéreo
 - Anexo 14 Aeródromos
 - Anexo 15 Servicios de información aeronáutica
- Objetivos Estratégicos de la OACI





Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS - Documentación de referencia y normativa relativa al GNSS

- ✈ Doc. 9849 MANUAL GNSS
- ✈ Doc. 9660 INFORME SOBRE ASPECTOS FINANCIEROS ORGANIZACIONALES Y GERENCIALES SOBRE LA PROVISIÓN Y OPERACIÓN DEL GNSS
- ✈ Doc. 9674 MANUAL WGS 84
- ✈ Doc. 8071 MANUAL DE ENSAYO EN VUELO RADIOAYUDAS (VOLUMEN II)
- ✈ Doc. 4444 PROCEDIMIENTOS DE LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA ATM
- ✈ Doc. 7030 PROCEDIMIENTOS SUPLEMENTARIOS REGIONALES
- ✈ Doc. 8126 MANUAL DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN AERONÁUTICAS
- ✈ Doc. 8168 PROCEDIMIENTOS DE LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA - OPERACIONES AÉREAS
- ✈ Doc. 8697 MANUAL CARTAS AERONÁUTICAS
- ✈ Doc. 9161 MANUAL DE ECONOMÍA DE LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA
- ✈ Doc. 9426 MANUAL DE PLANIFICACIÓN ATS
- ✈ Doc. 9613 MANUAL PBN
- ✈ Doc. 8689 MANUAL DE METODOLOGÍA DE LA PLANIFICACIÓN AÉREA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA SEPARACIÓN MÍNIMA
- ✈ Ref. 257 CIRCULAR SOBRE ASPECTOS ECONÓMICOS DE GNSS
- ✈ Ref. 278 CIRCULAR PLAN NACIONAL SISTEMAS CNS/ATM
- ✈ Ref. EC

2/84-07/41 Políticas Provisionales sobre la asignación de costos del GNSS



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Documentación de referencia y normativa relativa al GNSS

ANEXO 10 Volumen I de la OACI:

- el sistema de determinación de la posición (GPS) que proporciona el servicio de determinación de la posición normalizado (SPS): Sección 3.7.3.1
- el sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS) que proporciona el servicio de determinación de la posición normalizado (CSA): Sección 3.7.3.2
- el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS): Sección 3.7.3.3
- el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS) : Sección 3.7.3.4
- el sistema de aumentación basado en tierra (GBAS)/ el sistema regional de aumentación basado en tierra (GRAS) : Sección 3.7.3.5
- Receptores GNSS a bordo: Sección 3.7.3.6



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Documentación de referencia y normativa relativa al GNSS

Doc. 9750: El Plan mundial de navegación aérea de la OACI

GPI-21 - *Sistemas de navegación*, establece:

la estrategia para permitir la introducción y evolución de la navegación basada en performance con el apoyo de una sólida infraestructura de navegación que proporciona una capacidad de posicionamiento mundial precisa, fiable y sin límites perceptibles.

Doc. 9849: *Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)*

- Capítulo 4 se explican detalladamente los servicios proporcionados con el GNSS, incluyendo las características de actuación y las posibilidades operacionales de los sistemas de aumentación GNSS.
- Capítulo 5 del Manual mencionado orienta los aspectos relacionados con la implantación del GNSS.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Documentación de referencia y normativa relativa al GNSS

Doc 8168: PANS-OPS, Volúmenes I y II

- Criterios para operaciones GNSS terminales, de aproximación que no es de precisión y de salida con arreglo a la performance de la aviónica obtenida con un receptor GNSS básico
- proporciona información sobre los aspectos de implantación del GNSS para ayudar a los Estados en la introducción de operaciones GNSS.
- Este manual se dirige a los proveedores de servicios de navegación aérea encargados de instalar y operar elementos GNSS, así como a los órganos de reglamentación responsables de aprobar el uso del GNSS para operaciones de vuelo.
- Este manual debe utilizarse conjuntamente con las disposiciones pertinentes del Anexo 10, Volumen I.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Documentación de referencia y normativa relativa al GNSS

Doc. 8071: Manual sobre ensayo de radioayudas para la radionavegación,

Volumen II - Ensayo de sistemas de radionavegación en base satélite

- orienta los ensayos en vuelo de los sistemas de radionavegación basados en satélites, incluyendo las inspecciones en vuelo de los sistemas de aumentación.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Desarrollo de los SARPs

Para la introducción de nuevos elementos de navegación del GNSS, el Estado debería evaluar los sistemas de navegación con respecto a cuatro criterios esenciales:

1. exactitud,
2. integridad (incluyendo tiempo hasta alerta),
3. continuidad de servicio, y
4. disponibilidad del servicio.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Políticas y documentación guía para el GNSS

Política de la OACI en la implementación y Operación de Sistemas CNS/ATM aprobada por el Consejo (1994):

“El GNSS debe ser implementado de manera evolutiva a partir de los sistemas globales actuales de navegación por satélite, incluyendo los sistemas GPS de los Estados Unidos y el GLONASS de la Federación Rusa, hacia un GNSS integrado sobre el cual los Estados Contratantes tengan un nivel de control suficiente en aspectos relacionados a su uso por la Aviación Civil. La OACI deberá continuar explorando, en consulta con los Estados Contratantes, usuarios del espacio aéreo y proveedores de servicio, la factibilidad de lograr un GNSS civil controlado internacionalmente.”

De igual forma: (1998) las resoluciones de la Asamblea:

- A32-19: Derechos y Obligaciones de los Estados relacionados a los Servicios GNSS
- A32-20: Desarrollo y elaboración de un marco legal apropiado a largo plazo para gobernar la implementación del GNSS.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Políticas y documentación guía para el GNSS

Orientaciones de políticas provisionales sobre la asignación de costos del GNSS

- Resulta del estudio sobre la asignación de costos del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)
- fueron informados mediante Carta a los Estados (2007), y
- serán incluidos en el Doc. 9082: Políticas de la OACI sobre derechos aeroportuarios y por servicios de navegación aérea.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Políticas y documentación guía para el GNSS

Orientaciones de políticas provisionales sobre la asignación de costos del GNSS

- a) Servicios GNSS básicos: gratuitos por ser un bien común para varias categorías de usuarios. Servicios GNSS mas avanzados (incluidas las aumentaciones) deberán ser pagados, en la mayoría de los casos por todos los usuarios
- b) Los costos incrementales para los servicios GNSS mas avanzados deberían asignarse entre todos los usuarios que efectivamente podrían obtener beneficios de los mismos. Dicha asignación debería llevarse a cabo a nivel Regional y tener en cuenta las necesidades de las diferentes categorías de usuarios, en los lugares en que el nivel de servicio puede ajustarse para satisfacer diferentes necesidades.
- c) Distribución de costos entre todos los usuarios antes de proceder a recuperar los costos de la aviación civil



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Políticas y documentación guía para el GNSS

Orientaciones de políticas provisionales sobre la asignación de costos del GNSS

- d) Asignación de costos y recuperación de costos resultantes deben ser compatibles con las políticas de la OACI sobre derechos por servicios de navegación aérea
- e) Una vez determinada la porción de costos que le corresponde a la aviación civil, la asignación entre los estados participantes (o ANSP) debería realizarse basados en las diferentes fases de vuelo conforme a las políticas y orientaciones de la OACI, resultando la recuperación de estos costos a través del marco de los sistemas de imposición existentes.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Requerimientos de Performance

Requisitos de actuación de la señal en el espacio para las operaciones ordinarias

OPERACIONES ORDINARIAS	EXACTITUD HORIZONTAL 95%	EXACTITUD VERTICAL 95%	INTEGRIDAD	TIEMPO HASTA ALERTA.	CONTINUIDAD	DISPONIBILIDAD
En ruta	3.7 Km (2.0 NM)	N/A	$1-1 \times 10^{-7}/h$	5 min	$1-1 \times 10^{-4}/h$ a $1-1 \times 10^{-8}/h$	0.99 a 0.99999
En ruta Terminal	0.74 Km (0.4 NM)	N/A	$1-1 \times 10^{-7}/h$	15 s	$1-1 \times 10^{-4}/h$ a $1-1 \times 10^{-8}/h$	0.99 a 0.99999
Aproximación inicial	220 m 720 ft	N/A	$1-1 \times 10^{-7}/h$	10 s	$1-1 \times 10^{-4}/h$ a $1-1 \times 10^{-8}/h$	0.99 a 0.99999
Aproximación intermedia						
Aproximación de no precisión						
Salida						
Aproximación que nos es de precisión con guía vertical APV-1	16 m 52 ft	20 m 66 ft	$1-2 \times 10^{-7}$ para cualquier aprox.	10 s	$1-8 \times 10^{-6}$ en 15 s	0.99 a 0.99999
Aproximación que nos es de precisión con guía vertical APV-2	16 m 52 ft	8 m 26 ft	$1-2 \times 10^{-7}$ para cualquier aprox.	6 s	$1-8 \times 10^{-6}$ en 15 s	0.99 a 0.99999
Aproximación de precisión de Categoría I	16 m 52 ft	6 m a 4 m 20 ft a 13 ft	$1-2 \times 10^{-7}$ para cualquier aprox.	6 s	$1-8 \times 10^{-6}$ en 15 s	0.99 a 0.99999



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS

- Requerimientos de Performance

Requisitos de actuación de la señal en el espacio para las operaciones ordinarias el Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1:

Operacion Tipica	Limite Alerta horizontal	Limite Alerta Vertical
1.En-ruta (oceánica/continental de baja densidad).	7.4 Km (4 NM)	N/A
2.En ruta (continental).	3.7 km (2 NM)	N/A
3.En ruta, terminal.	1.85 km (1 NM)	N/A
4.Aproximación inicial, aproximación intermedia, aproximación que no es de precisión (NPA), salida.	556 m (0.3 NM)	N/A
5.Aproximación que no es de precisión con guía vertical (APV-I).	40 m (130 ft)	50 m (164 ft)
6.Aproximación que no es de precisión con guía vertical (APV-II).	40 m (130 ft)	20 m (66 ft)
7.Aproximación de precisión de Categoría I.	40 m (130 ft)	15 a 10 m (55 a 33 ft)



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS - Requerimientos de Performance

Consideraciones Actuales sobre el Espacio Aéreo:

- Navegación precisa en espacio aéreo oceánico en-ruta (No hay disponibilidad de radioayudas convencionales).
- Reducciones de separación lateral por medio del ADS (basado en GNSS) en espacios aéreos no radar
- Espacio Aéreo continental en-ruta y terminal: Procedimientos RNAV para llegadas y despegues reducen retrasos y disminuye la carga de trabajo.
- Espacio Aéreo Terminal y Aproximación/Despegue: Las radioayudas convencionales no apoyan adecuadamente a los aeródromos.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

2. Consideraciones generales y Normativas Aplicables para el GNSS - Requerimientos de Performance

Consideraciones Actuales sobre los Elementos GNSS:

- La seguridad de la navegación GNSS depende en la integridad de la información (data) en la base de datos de la aeronave.
- La data se origina con los Estados y la calidad de la data de posición debe mantenerse a lo largo de la cadena de información.
- En cuanto al monitoreo del estado de los sistemas:
 - Con radioayudas convencionales: el estado de la radioayuda condiciona la disponibilidad del servicio
 - Con GNSS: la relación del estado de los satélites no es directa a la disponibilidad del servicio, cuya impacto depende de la localización, tiempo, características del equipo y configuración del usuario
 - La responsabilidad principal del monitoreo del estado del GNSS básico depende de la aniónica (RAIM).
- El Estado es el responsable de autorizar las operaciones GNSS en su espacio aéreo, ya sea GNSS solo o con otros sistemas.
- El sistema es vulnerable a las interferencias por ello, los Estados deben procurar la protección efectiva del espectro, desarrollar procesos de mitigación y atención de vulnerabilidades, uso de técnicas de litigación a bordo (inercial) retención selectiva de algunas radioayudas y el uso de las nuevas señales GNSS y sus constelaciones.

Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

3. Planificación/ Implementación GNSS

- Implementación GNSS por los Estados

Para implementar Operaciones GNSS, el Estado debe considerar los siguientes elementos:

- Planificación y organización
- Desarrollo de Procedimientos
- Consideraciones del Espacio Aéreo
- Las actividades por parte de los Servicios de Información Aeronáutica (AIS)
- Análisis Sistémico de la Seguridad operacional
- Certificación y aprobación operacional
- Reporte de anomalías / interferencias
- Vulnerabilidad

Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

3. Planificación/ Implementación GNSS

- Planificación para la Implementación

- Basados en requerimientos comunes, la planificación debe realizarse de forma regional.
- La misma debe ser coordinada a través de la OACI y sus instancias regionales.
- Coordinaciones bilaterales/multilaterales según se requiera
- Establecimiento de un equipo de implementación GNSS, que involucre los usuarios y expertos multidisciplinarios (referencia Doc. 9849 manual GNSS, apéndice C)
- Plan GNSS para incluir el desarrollo de un *business case*
- Requerimientos de capacitación.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

3. Planificación/ Implementación GNSS

- Planificación para la Implementación

- Coordenadas WGS 84
- Los Estados deben cubrir los siguientes aspectos en su AIP para la implementación GNSS:
 - Descripción de los servicios GNSS
 - Información sobre la aprobación de operaciones GNSS
 - Lo correspondiente a las coordenadas WGS-84
 - Base de datos de navegación de abordó
 - Monitoreo del Sistemas y NOTAM respectivo
- En el desarrollo de Procedimientos GNSS considerar:
 - Doc. 8168: PANS OPS ofrece el criterio de diseño de procedimientos GNSS.
 - Procedimientos Dep/Arr/APP usando receptores “básicos GNSS” (ABAS) y/o receptores SBAS/GBAS
 - Incluir procedimientos para APV:
 - APV/ Baro-VNAV
 - APV con SBAS (LPV: Performance de Localizador con guiado vertical)

Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

3. Planificación/ Implementación GNSS

- Planificación para la Implementación

LAS ESPECIFICACIONES DE NAVEGACION BASADOS EN EL CONCEPTO PBN ESTAN FUNDAMENTADOS EN EL GNSS YA SEA COMO INFRAESTRUCTURA PRIMARIA DE NAVEGACION O COMO UN ELEMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

4. Aspectos Recientes relacionados con el GNSS

- Evolución y Avances en los Elementos GNSS

1. Evolución de los Sistemas GPS y GLONASS:

- Frecuencia L5 del GPS
- Frecuencia L3 del GLONASS

2. Avances del Sistema Galileo

3. Apoyo del GBAS en operaciones de aterrizaje CAT II/III

4. Otros avances de los Sistemas de Aumentación en otras Regiones.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

4. Aspectos Recientes relacionados con el GNSS

- Enmienda 83 al Anexo 10, Vol I

- 1) una actualización a ciertos aspectos de implementación del GNSS y refleja la evolución de los actuales sistemas y equipos GNSS (Sistemas GPS y GLONASS), así como
- 2) alinea las terminologías de la performance de navegación requerida (RNP) y la Navegación de Área (RNAV) con el concepto de Navegación basada en el performance (PBN). Esta enmienda será aplicable a partir de noviembre del 2008.

Conferencia Mundial de radiocomunicación ITU del 2007 (CMR-2007)

Los resultados de la fueron satisfactorios, en cuanto a la postura de la OACI lográndose avanzar en el aseguramiento del espectro radioeléctrico para su uso en las frecuencias del ILS y VOR y en la banda de operación de los elementos GNSS.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

4. Aspectos Recientes relacionados con el GNSS

- Propuesta de enmienda de los Anexos 4, 11 y 15, PANS-ABC, PANS-ATM y PANS-OPS ref. de la Carta a los Estados no. SP 65/4-08/05 del 29 de febrero del 2008.

1. Propuesta de enmienda del Anexo 4: orientación sobre la publicación en las cartas RNAV de las marcaciones y derrotas adicionalmente como valores reales y se amplía la definición existente de altitud mínima en ruta en beneficio de los usuarios de sensores del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).
2. Propuesta de enmienda del Anexo 15 y de los PANS-ABC se amplía la definición existente de altitud mínima en ruta en beneficio de los usuarios de sensores del sistema GNSS.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

4. Aspectos Recientes relacionados con el GNSS

- Propuesta de enmienda de los Anexos 4, 11 y 15, PANS-ABC, PANS-ATM y PANS-OPS ref. de la Carta a los Estados no. SP 65/4-08/05 del 29 de febrero del 2008.

- ✈ Propuesta de enmienda de los PANS-OPS, Volúmenes I y II, se introduce:
 - ✈ uniformidad de los criterios de diseño de procedimientos para aplicaciones RNAV que figuran en los PANS-OPS, Volumen II, respecto del concepto de PBN, como se detalla en el *Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN)* (Doc 9613);
 - ✈ una ampliación de la orientación sobre los requisitos de codificación del SBAS y el bloque de datos del tramo de aproximación final (FAS) del GBAS, así como de los criterios actuales de aproximación de precisión tanto para aproximaciones simultáneas a pistas paralelas o casi paralelas como para procedimientos con trayectorias de planeo de más de 3,5° para procedimientos SBAS de aproximación con guía vertical (APV);
- ✈ Las propuestas de enmienda de los PANS-ABC PANS-OPS se estima aplicar a partir del 20 de noviembre de 2008, en tanto que las de los Anexos 4, 11 y 15 y PANS-ATM a partir del 19 de noviembre de 2009.



Normativa y Referencia de la OACI en el desarrollo del GNSS

4. Aspectos Recientes relacionados con el GNSS

El Panel del Navegación de la OACI (NSP) de la OACI

- la revisión y actualización de los SARPS y demás material de orientación para la implementación de los sistemas de navegación aérea y los futuros sistemas de navegación a través de sus diferentes Grupos de Trabajo.
- Actualmente el Panel tiene en proceso los siguientes temas:
 1. los desarrollos de los actuales sistemas (GPS, GLONASS, GBAS y SBAS). Gran parte de las actualizaciones están contenidas en la Enmienda 83, sin embargo se están evaluando algunos cambios menores.
 2. la introducción de nuevas señales en el Sistema GPS (GPS L5) y el Sistema GLONASS (GLONASS L3)
 3. la introducción del Sistema Galileo
 4. la ampliación del uso del SBAS hacia los 200 pies DH (Provisiones para "LPV200"). Prevista para una Enmienda No. 85.
 5. la introducción de la capacidad de aterrizaje GBAS Cat II/III.



Thank you
Muchas gracias