

PROYECTO DE IMPLANTACIÓN PBN

OPERACIONES EN TMA Y APROXIMACIONES

CORTO PLAZO

REGIÓN SAM

Introducción

Este documento tiene como objetivo detallar las actividades del Modelo de Proyecto de Implantación de la Navegación Basada en la Performance, Operaciones en TMA y Aproximación, en la Región Sudamericana, en Corto Plazo, con la aplicación de la RNAV-1 / RNP APCH / RNP AR. Además, el documento especifica los resultados que deberán ser obtenidos en cada una de las actividades del plan.

Los Estados deberán desarrollar sus propios proyectos de implantación de la PBN para Operaciones en TMA y Aproximación, basándose en el Modelo de Proyecto PBN para Operaciones en TMA y Aproximación. Los Estados SAM tendrán el soporte del Proyecto RLA/06/901, a través del desarrollo de Material de Orientación. El Proyecto RLA/99/901 ofrecerá soporte en la parte relacionada a la capacidad de navegación de la flota, así como en la documentación de aprobación de aeronaves y operadores.

El Plan de Acción para Operaciones en TMA en Corto Plazo se muestra en el **Adjunto 1** y el Plan de Acción para Aproximación en Corto Plazo se muestra en el **Adjunto 2**.

Implantación PBN – Operaciones en TMA y Aproximación – Corto Plazo

1. Concepto de Espacio Aéreo

El Concepto de Espacio Aéreo proporciona el esquema de las operaciones dentro de un espacio aéreo. El Concepto de Espacio Aéreo es desarrollado para satisfacer los objetivos estratégicos explícitos, tales como la mejora de la seguridad, el aumento del tráfico aéreo y la capacidad de mitigación de impacto ambiental etc. El concepto del espacio aéreo debe incluir detalles de la organización práctica del espacio aéreo, basándose en las características de sus usuarios, así como en la infraestructura CNS/ATM disponible o a implantar. Mayores detalles sobre Concepto de Espacio Aéreo pueden ser encontrados en el Manual PBN, Volumen I, capítulo 2.

En el caso de operaciones en TMA, el concepto de espacio aéreo deberá abarcar la implantación de SID y STAR, que eviten conflictos entre llegadas y salidas, así como favorezcan en vuelo de las aeronaves en sus perfiles óptimos, con la aplicación de aproximaciones con descenso continuo (Continuous Descent Approach – CDA).

Las STAR deben conectarse, en la medida del posible, a los procedimientos de aproximación IFR basados en RNP APCH c/ Baro-VNAV o, caso existan claros beneficios operacionales, basados en RNP AR.

- 1.1. Establecer y priorizar los objetivos estratégicos (seguridad operacional, eficiencia, medio ambiente, etc)

La implantación de la RNAV-1, RNP APCH y, en algunos casos, RNP AR en la Región SAM atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con APV/Baro-VNAV y/o RNP AR reducirá el riesgo del “Collision Flight into Terrain” (CFIT)..
- b) Capacidad – El empleo de SID/STAR RNAV-1 permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores y permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.
- c) Costo-efectividad – La implantación de la PBN permitirá que un mayor número de aeronave vuele en sus perfiles óptimos de vuelo, principalmente a través del empleo de la CDA, ofreciendo a los usuarios una mejor relación costo-efectividad.
- d) Eficiencia – La aplicación de la RNAV-1 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA, reduciendo el tiempo de vuelo. La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final.

- e) Protección al Medio Ambiente – En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación del CDA contribuirá para la reducción del ruido aeronáutico.
- f) Acceso y Equidad – La implantación de procedimiento de aproximación RNP APCH y/o RNP AR permitirá el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas. La implantación de la PBN no deberá impedir el vuelo de aeronaves no aprobadas en determinado espacio aéreo, a menos que sea absolutamente necesario, en función de la densidad de tránsito aéreo. De esa forma, se espera que el acceso y la equidad sean atendidos.
- g) Previsibilidad – La precisión de la navegación RNAV-1 tornará las trayectorias de las aeronaves más previsibles, facilitando la separación entre aeronaves y reduciendo la necesidad de intervención del controlador de tránsito aéreo para eventuales salidas de las aeronaves de sus trayectorias. La previsibilidad también será incrementada por la integración entre STAR y aproximaciones.
- h) Interoperabilidad Global – La aplicación de la RNAV y de la RNP, conforme el previsto en el Manual PBN, garantizará la interoperabilidad global, a través de la aplicación de las especificaciones de navegación estándares, evitando la necesidad de obtención de varias aprobaciones de aeronaves y operadores para volar en espacios que utilizan la misma aplicación de navegación.
- i) Participación de la Comunidad ATM – El éxito de la implantación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM, con miras a garantizar que se atiende a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio.

1.2. Recopilar datos de tránsito aéreo para entender los flujos de tránsito aéreo

El análisis de los flujos principales de llegadas y salida de las TMA es esencial para priorizar los pares de ciudades que poseen mayor cantidad de vuelos. Las planillas excel empleadas en el análisis de flujos para la implantación PBN en Ruta, pueden ser obtenidas en la página WEB de la Oficina SAM y aplicadas para el análisis de los flujos en las principales TMA de la Región SAM. Sin embargo, es importante considerar que la muestra de tránsito aéreo empleada fue la correspondiente a la recopilación de datos de la CARSAMMA, en el período del 13 al 28 de Enero de 2008, para fin de la Evaluación de la Seguridad RVSM. De esa manera, solamente fueron considerados los vuelos entre FL 290 y 410.

1.3. Analizar la capacidad de navegación de la flota

El trabajo de la OACI y del Proyecto RLA/99/901, mencionado en el Proyecto de Implantación PBN en Ruta, abarcará las especificaciones de navegación PBN para TMA.

Para las especificaciones RNAV-1 y RNAV-2 existe una lista completa de aeronaves y avionicos, elaborada por la FAA, que puede ser utilizada para el análisis de la capacidad de la flota para tales especificaciones. Esa lista puede ser encontrada en http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/avs/offices/afs/afs400/afs470/media/AC90-100compliance.xls.

Para la especificación RNP APCH, deberá ser evaluada la capacidad de navegación basada en GNSS, adecuada para la aproximación.

Para la especificación RNP AR, a capacidad de navegación de las aeronaves deberá ser evaluada con base en requerimientos operacionales claramente establecidos, teniendo en cuenta la flexibilidad de los valores de precisión en varios segmentos de la aproximación, normalmente entre 0,3 y 0,1, así como en función de las funcionalidades requeridas para un aeropuerto específico, por ejemplo: “radius to fix (RF) legs”.

Las planillas excel empleadas en el análisis de flujos para la implantación PBN en Ruta, pueden ser obtenidas en la página WEB de la Oficina SAM y aplicadas para el análisis de la capacidad de la flota que vuela en las principales TMA de la Región SAM. La información completa puede ser obtenida en la página WEB de la Oficina SAM.

- 1.4. Analizar la infraestructura de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para las especificaciones de navegación, para atender a la Especificación de Navegación y al modo de reversión de navegación.

La infraestructura de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra es fundamental para la RNAV-1, tanto para permitir la aplicación de dicha especificación de navegación, como para garantizar el modo de reversión de navegación, en caso de pérdida de la señal GPS. Al tratarse de una especificación RNAV, que no exige sistemas de monitoreo y alerta de performance a bordo de la aeronave, el empleo de vigilancia ATS puede mitigar el requerimiento de un mayor espaciamiento entre rutas, con el objetivo de subsanar eventuales fallas de los sistemas de navegación no detectados por la tripulación de vuelo.

Será necesaria una evaluación de la infraestructura para la navegación DME/DME, con el fin de verificar si es posible aplicar la especificación de navegación RNAV-1 o si sería necesario adoptar una de las siguientes medidas:

- a) Utilizar el sistema inercial para cubrir eventuales “gaps” en la cobertura DME. En este caso será necesario evaluar si la flota de aeronaves que opera en la TMA cuenta con el sistema inercial.
- b) Evaluar el costo-beneficio de implantar estaciones DME, a fin de proporcionar la cobertura adecuada para operaciones DME/DME. Esta opción dependerá del porcentaje de aeronaves que solamente cuentan con la navegación DME/DME y de la política del Estado cuanto al sistema de back-up, en caso de pérdida de la señal GNSS.
- c) Aplicar solamente el GNSS para cumplir con los requerimientos de la RNAV-1, considerando los aspectos mencionados en a) y b) anteriores.

Para las aproximaciones RNP APCH o RNP AR no es requerida vigilancia ATS. Sin embargo, dependiendo de la complejidad del espacio aéreo e de la mezcla de operaciones de aeronaves aprobadas y no aprobadas, el uso de la vigilancia ATS podrá ser requerida.

- 1.5. Optimizar la estructura del espacio aéreo, a través de la implementación de nuevos SID y STARS y Diseñar los procedimientos de aproximación por instrumentos (RNP APCH/APV Baro-VNAV o RNP AR), basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (time acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.

La optimización de la estructura del espacio aéreo será lograda a través de la implantación de SID y STAR RNAV-1, que proporcionará trayectorias y puntos de llegada bien definidos en la TMA, evitando los conflictos de tránsito aéreo, así como proporcionando en vuelo de los usuarios en sus perfiles óptimos de vuelo. Para los espacios aéreos más complejos, los Estados deben considerar el empleo de las siguientes herramientas:

- a) “airspace modeling”;
- b) Simulación en Tiempo Acelerado (FTS);
- c) Simulación en Tiempo Real (RTS);
- d) “live ATC trials”

Para modificaciones sencillas del espacio aéreo, por ejemplo: la implantación de una SID y/o STAR, el empleo de esas herramientas no es necesario. Para cambios mayores, en espacios aéreos complejos, el empleo de las mencionadas herramientas puede proveer información esencial para garantizar la eficiencia y la seguridad operacional. Mayores informaciones sobre esas herramientas pueden ser encontradas en el Manual PBN, Volumen I, parte “B”, punto 4.3.2.

La implantación de SID y STAR en una configuración óptima exige el establecimiento del espaciamiento entre trayectorias de salida y/o llegada en la TMA. En ese sentido, el Estado deberá tener personal capacitado para efectuar la evaluación necesaria o aplicar un análisis comparativo, por ejemplo, con otros espacios aéreos. En el ámbito del Panel de Separación y Seguridad del Espacio Aéreo (SASP) están siendo realizados estudios para la aplicación de las áreas de protección de los procedimientos IFR del Doc. 8168 para separación entre aeronaves. En caso de aprobación de esa propuesta, el establecimiento de la separación adecuada entre aeronaves en TMA será facilitado. Es importante resaltar que ya existen países que aplican esa metodología de separación entre aeronaves.

2. **Desarrollar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.**

La Gestión de Tránsito Aéreo basada en Performance es estructurada en base al principio que las expectativas de la comunidad ATM podrán ser mejor atendidas por medio de la cuantificación de esas necesidades. Deberá ser, entonces, establecido un conjunto de objetivos, metas y indicadores de performance, que permita justificar, de forma objetiva, los proyectos que se orientan a la implantación de mejoras de performance del sistema de gestión de tránsito aéreo. Mayores detalles sobre la ATM Basada en Performance se presentan como **Adjunto 6 del Apéndice B**.

El estimado de la performance futura del sistema ATM será fundamental para orientar el proceso de planificación de las mejoras que serán implementadas. Las iniciativas de investigación y desarrollo deben ser organizadas a fin de propiciar el análisis del riesgo para las siguientes situaciones:

- a) consecuencias de mantener el status actual del sistema ATM, sin efectuar cualquier cambio. En ese caso, el sistema ATM estaría sujeto a los cambios fuera del campo de actuación del proveedor del servicio, tales como: crecimiento del tránsito aéreo, cambios en la composición de la flota, etc.; y
- b) consecuencias de la implantación de cambios que no proporcionen la mejora pretendida en la performance del sistema, dejando de atender las metas establecidas de performance.

En el caso de implantaciones sencillas, como es el caso de una SID o STAR, las Áreas de Performance Principales (KPA) involucradas son la seguridad operacional, la eficiencia y la protección al medio ambiente. La seguridad operacional puede ser medida de una manera cualitativa, por medio de un “caso de seguridad operacional” (safety case). Esa posibilidad será mejor descrita en el punto específico de Evaluación de la Seguridad. La eficiencia y la protección al medio ambiente están intrínsecamente relacionadas, teniendo en cuenta que un aumento en la eficiencia normalmente resulta en una reducción en el consumo de combustible, propiciando una reducción en la cantidad de emisiones de gases en la atmósfera. Como mínimo, la implantación de las SID/STAR debe medir la expectativa de ahorro de tiempo de vuelo y de combustible. Es importante resaltar que no siempre la implantación de una SID/STAR resultará en una reducción en el tiempo de vuelo, teniendo en cuenta que el objetivo de su implantación puede ser, por ejemplo, la simplificación de los flujos de entrada y salida de una TMA, propiciando una menor carga de trabajo para los controladores de tránsito aéreo y, en consecuencia, una mayor capacidad ATC. En ese caso puede ser posible también que una ruta más larga propicie las condiciones necesarias para el empleo de los procedimientos “de aproximación de descenso continuo” (Continuous Descent Approach) (CDA).

En una completa reestructuración de las TMA más complejas, la evaluación de la performance normalmente dependerá del empleo de herramientas específicas, tales como la Simulación en Tiempo Acelerado (FTS), porque será necesaria una evaluación completa del sistema, de forma integrada, que dificultaría una evaluación “manual”.

Como mínimo, la implantación PBN debe considerar el ahorro en términos de tiempo de vuelo y consumo de combustible, así como la reducción de emisión de gases nocivos en la atmósfera. IATA ha desarrollado una planilla de cálculo de ahorro de combustible, que puede ser aplicado para medir la performance del sistema. Esta planilla puede ser obtenida en la Página WEB de la Oficina SAM.

3. Evaluación de la seguridad operacional

- 3.1. Determinar que metodología será usada para evaluar la seguridad en el espacio aéreo y espaciado de rutas, dependiendo de la especificación de la navegación, considerando el modelo de espacio aéreo, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.

La metodología de evaluación de seguridad del espacio aéreo puede ser cuantitativa o cualitativa. Un ejemplo de método cuantitativo es la evaluación de la seguridad aplicada a la implantación y post-implantación de la RVSM. Esos métodos cuantitativos son basados en Modelo de Riesgo de Colisión (CRM) y necesitan del empleo de expertos en áreas específicas, tales como Estadística y Matemática. Sin embargo, esa evaluación de seguridad solamente se justificaría en caso de grandes cambios en el espacio aéreo, tales como una completa reestructuración de las TMA más complejas. Ejemplos de Modelos de Riesgo de Colisión empleados en el análisis de seguridad pueden ser encontrados en el Doc 9689 – Manual sobre Metodología de Planificación para Determinación de Mínimas de Separación.

Para la implantación de una SID y/o STAR o para la aplicación PBN en TMA de menor complejidad podría ser aplicada una evaluación cualitativa, basada en el juicio operacional. Ese tipo de evaluación debe ser documentada, a través de un “safety case”, basado en la metodología SMS. Un ejemplo de empleo sistematizado de esa metodología es el Doc. 9859, Manual de Gestión de la Seguridad Operacional de la OACI y el Doc CAP 760 (Guidance on the Conduct of Hazard Identification, Risk Assessment and the Production of Safety Cases), del Reino Unido. Este último documento puede ser encontrado en la siguiente dirección de la WEB: <http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP760.PDF> .

La evaluación de seguridad para la aplicación de procedimientos RNP APCH y RNP AR puede considerar el análisis cualitativo mencionado en el párrafo anterior, teniendo en cuenta que la implementación de nuevos procedimientos de aproximación normalmente no involucra cambios significativos en el espacio aéreo.

- 3.2. Preparar un programa de recolección de datos para la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo

Para la preparación del programa de recolección de datos, el Estado deberá decidir por la estrategia de evaluación de seguridad, teniendo en cuenta si la evaluación será cuantitativa o cualitativa. En el caso de una completa reestructuración de TMA complejas, el Estado deberá recolectar los datos necesarios para la evaluación de seguridad y/o determinación del espaciamiento de rutas aplicable en la región SAM.

- 3.3. Preparar evaluación preliminar de la seguridad operacional en el espacio aéreo

La evaluación preliminar de la seguridad operacional deberá ser finalizada antes de la fecha de implantación, a fin de garantizar las condiciones necesarias para el inicio de la fase pre-operacional, normalmente por un plazo de un año.

- 3.4. Preparar evaluación final de la seguridad operacional en el espacio aéreo

La evaluación final de la seguridad operacional, normalmente es realizada un año después de la implantación, lo que garantizará el inicio de la fase operacional.

4. Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)

El proceso de toma de decisiones en colaboración tiene como objetivo garantizar que todos los actores involucrados en el proceso de implantación participen en las fases del proyecto, garantizando transparencia y adecuación a los intereses de todos los usuarios y proveedores de servicio.

- 4.1. Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, aeropuertos, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares. Los Estados deben garantizar la participación de los principales actores (stakeholders) interesados en la planificación e implementación de la PBN en TMA. Deben participar, desde el principio del proceso de planificación, representantes de las aerolíneas, de la aviación general, de la aviación militar, proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, etc.

4.2. Establecer fecha de implementación

La fecha de implantación es uno de los principales aspectos a ser considerado en el proyecto, teniendo en cuenta que debe ser, eventualmente, ajustado a los intereses de los diversos actores involucrados.

4.3. Establecer formato de documentación en sitio web PBN del Estado

La WEB es un mecanismo importante de divulgación de la documentación PBN para todos los actores involucrados en su implantación. Los Estados deberían establecer un sitio WEB adecuado para facilitar el proceso de divulgación de las actividades PBN.

4.4. Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente

Los Estados deben reportar los avances en la planificación e implementación a la Oficina Regional Sudamericana, a fin de garantizar la armonización necesaria entre los Estados SAM, así como propiciar el intercambio de experiencias y lecciones aprendidas.

5. Sistemas automatizados ATC

5.1. Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 al PANS/ATM (FPLSG).

La implantación de cambios en el sistema automatizado ATC, en función de la implementación de la PBN, está intrínsecamente relacionada a la necesidad que el controlador de tránsito aéreo pueda diferenciar las aeronaves equipadas y no equipadas para operaciones con base en especificaciones de navegación RNAV y RNP. Esa diferenciación es particularmente importante en entornos operacionales no excluyentes, en que son permitidos vuelos de aeronaves aprobadas y no aprobadas para una determinada especificación de navegación aérea. Los cambios en los sistemas automatizados pueden variar en el grado de complejidad, desde la inserción de letras o códigos en las fajas de progreso de vuelo y/o en los “targets” en la pantalla radar, hacia un cambio completo que involucre colores diferenciados o un análisis previo al ingreso del plan de vuelo en el sistema de procesamiento de plan de vuelo, para garantizar que solamente aeronaves aprobadas puedan llenar una ruta o procedimiento RNAV o RNP en el FPL.

Las modificaciones de los sistemas automatizados ATC deben considerar la enmienda 1 al PANS/ATM, resultado del trabajo del Grupo de Estudio sobre Planes de Vuelo de la Comisión de Aeronavegación de la OACI, cuya aprobación fue realizada en la 177 Sesión de la mencionada Comisión y entrará en vigencia en 15 de noviembre del 2012. La carta enviada a los Estados, informando la aprobación de la enmienda 1 al PANS/ATM fue la AN 13/2.1-08/50, del 25 de junio del 2008. La enmienda puede ser obtenida en el sitio WEB de la Oficina SAM.

La enmienda en cuestión involucra cambios significativos en la inserción de códigos alfanuméricos relativos a la aprobación RNAV y RNP, fundamentales para la implantación PBN. Considerando las limitaciones actuales del plan de vuelo, la mayoría de esos códigos serán insertados en la casilla 18. En resumen, los cambios relacionados a la PBN son los siguientes:

- a) El nombre de la casilla 10 del FPL pasa a ser “Equipos y Capacidades”;
- b) En la casilla 10, la letra “R” pasa a significar “Aprobación PBN”. Las especificaciones de navegación para las cuales la aeronave y operador son aprobados deben ser insertados en la casilla 18 del FPL, con los siguientes códigos:

- RNAV SPECIFICATIONS

- ✓ A1 - RNAV 10 (RNP 10)
- ✓ B1 - RNAV 5 all permitted sensors
- ✓ B2 - RNAV 5 GNSS
- ✓ B3 - RNAV 5 DME/DME
- ✓ B4 - RNAV 5 VOR/DME
- ✓ B5 - RNAV 5 INS or IRS
- ✓ B6 - RNAV 5 LORANC
- ✓ C1 - RNAV 2 all permitted sensors
- ✓ C2 - RNAV 2 GNSS
- ✓ C3 - RNAV 2 DME/DME
- ✓ C4 - RNAV 2 DME/DME/IRU
- ✓ D1 - RNAV 1 all permitted sensors
- ✓ D2 - RNAV 1 GNSS
- ✓ D3 - RNAV 1 DME/DME
- ✓ D4 - RNAV 1 DME/DME/IRU

- RNP SPECIFICATIONS

- ✓ L1 - RNP 4
- ✓ O1 - Basic RNP 1 all permitted sensors
- ✓ O2 - Basic RNP 1 GNSS
- ✓ O3 - Basic RNP 1 DME/DME
- ✓ O4 - Basic RNP 1 DME/DME/IRU
- ✓ S1 - RNP APCH
- ✓ S2 - RNP APCH with BARO-VNAV
- ✓ T1 - RNP AR APCH with RF (special authorization required)
- ✓ T2 - RNP AR APCH without RF (special authorization required)

- c) En la casilla 10, continúa siendo empleada la letra “G” para significar “Equipado con GNSS”. Las aumentaciones correspondiente deben ser insertada en la casilla 18 con el código NAV/

5.2. Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC

Los cambios en los sistemas automatizados ATC normalmente son procesos complejos, caros y demorados para la mayoría de los Estados. Así, solamente los cambios juzgados esenciales para la seguridad y eficiencia operacional deben ser implantados. En una implantación PBN en TMA, habría la posibilidad de los siguientes escenarios principales:

- a) Mezcla de SID/STAR convencionales y RNAV-1 – en ese escenario, el empleo del sistema Automatizado ATC serviría para que el controlador pueda asignar el procedimiento adecuado con suficiente antelación, dependiendo de la capacidad de la aeronave. Además, el sistema propiciará las condiciones necesarias para “fiscalizar” si la aeronave es efectivamente aprobada para volar las SID/STAR RNAV-1. Esa fiscalización podría ser hecha a través de muestras de tránsito aéreo, comparadas con una base de datos de aeronaves aprobadas. En el caso de que la separación entre aeronaves dependa de la aprobación RNAV, sería necesario un mayor grado de automatización ATC, que indicase al controlador de tránsito aéreo las aeronaves aprobadas y no aprobadas RNAV.
- b) SID STAR RNAV-1 y encaminamiento de aeronaves no aprobadas por intermedio de vectores radares – Similar al escenario anterior, el controlador de tránsito aéreo debe conocer con antelación el status de la aprobación RNAV de la aeronave, a fin de proveer los vectores radares a las aeronaves no equipadas.
- c) Espacios Aéreos RNAV excluyentes (con o sin excepciones especiales – Aeronaves de Estado, vuelos humanitarios, primera entrega, etc) – en ese escenario, el espaciado de rutas será dependiente de la aprobación RNAV de las aeronaves y la automatización ATC será esencial para indicar el status de aprobación de las aeronaves al controlador de tránsito aéreo.

6. Aprobación de aeronaves y operadores

- 6.1. Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.

Los requisitos generales de aprobación de aeronaves y operadores para RNAV-1 están previstos en el Manual PBN, Volumen II, parte B, capítulo 3. Los documentos existentes en el ámbito del EUROCONTROL y de la FAA son los siguientes:

- a) EUROCONTROL – TGL-10 - Airworthiness and Operational Approval for Precision RNAV Operations in Designated European Airspace
- b) FAA – AC 90-100A – U.S. Terminal and En Route Area Navigation (RNAV) Operations.

Los requisitos generales de aprobación de aeronaves y operadores para RNP APCH están previstos en el Manual PBN, Volumen II, parte C, capítulo 5. Los documentos existentes en el ámbito del EUROCONTROL y de la FAA son los siguientes:

- a) EASA –AMC-20 Series – Airworthiness approval and operational criteria for RNP Approach (RNP APCH) operations (en fase de desarrollo).
- b) FAA AC 20-138A - Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors.
- c) FAA AC 20-130A - Airworthiness Approval of Global Navigation Satellite System (GNSS) Equipment
- d) TSO C115b - Airborne Area Navigation Equipment Using Multi-Sensor Inputs

Los requisitos generales de aprobación de aeronaves y operadores para RNP AR están previstos en el Manual PBN, Volumen II, parte C, capítulo 6. El documento existente en el ámbito de la FAA es lo siguiente:

- a) FAA AC 90-101 - Guidance for RNP Procedures with Special Aircraft and Aircrew Authorization Required

6.2. Publicar las regulaciones nacionales para implementar las especificación de navegación RNAV-1, RNP APCH y RNP AR

Las especificaciones de navegación contenidas en el Manual PBN identifican los requerimientos para la aprobación operacional y de aeronavegabilidad para el empleo de aplicaciones RNAV o RNP. El proceso de comprobación de conformidad con esos requerimientos debe ser previsto en regulaciones operacionales nacionales y pueden requerir una aprobación operacional específica.

El proyecto RLA/99/901 esta desarrollando las Regulaciones Latino Americanas (LAR), cuyo objetivo es armonizar el proceso de aprobación operacional y de aeronavegabilidad en Latino América. Se espera disponer a la brevedad de documentación regional proporcionada a través de las LAR. La coordinación entre ese proyecto y el proyecto RLA 06/901 es fundamental para evitar la duplicidad de esfuerzos y para facilitar el trabajo de los Estados involucrados. Como mínimo, el proyecto RLA 99/901 podría ofrecer material guía para ser adoptado y publicado por los Estados.

Una opción ya empleada por los Estados CAR/SAM es la adopción de documentos de otros Estados y Organismos Internacionales, caso de la Interim Guidance 91 (RVSM) y Order 8400-12 (RNP-10).

6.3. Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores

Con el objetivo de alcanzar la fecha establecida de implantación, los Estados deben iniciar el proceso de aprobación de aeronaves y operadores y el proyecto RLA 06/901 deberá verificar si todos los Estados efectivamente iniciarán tal proceso, a fin de armonizar las actividades de los Estados involucrados.

6.4. Establecer y mantener actualizado una base de datos de aeronaves y operadores aprobados

De manera similar al efectuado con la implantación RVSM, los Estados deberán establecer una estrategia de conformación de la base de datos de aeronaves y operadores aprobados para operaciones RNAV-1, RNP APCH y RNP AR, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

- a) En el caso de una completa reestructuración de las TMA, principalmente en el caso de un espacio aéreo excluyente, habrá una dependencia de un porcentaje mínimo de operaciones aprobadas RNAV-1. En ese sentido, la conformación de la base da datos es esencial para el análisis del porcentaje mínimo.
- b) Verificar se las aeronaves que vuelan en rutas RNAV son efectivamente aprobadas para operaciones RNAV-1, RNP APCH y RNP AR.

- 6.5. Verificar las operaciones con un programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)

La seguridad operacional debe ser asegurada con un programa continuo de verificación de las operaciones, a ser reglamentado por los Estados.

7. Normas y Procedimientos

- 7.1. Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación

La aplicación del GNSS es clave para todas las especificaciones de navegación PBN, teniendo en cuenta que algunas aeronaves sólo cuentan con ese equipo para satisfacer la performance establecida, así como hay algunas especificaciones que sólo son atendidas por el GNSS.

La cuestión principal es la política del Estado en la aplicación del GNSS como medio de navegación. Para una plena utilización del sistema, es necesario que los Estados regulen su empleo como medio de navegación primario, mismo que sea necesario imponer algunas restricciones operacionales, como, por ejemplo, exigir que el aeródromo de alternativa tenga aproximaciones “convencionales” (VOR, NDB, ILS). Otro aspecto que debe ser considerado es la necesidad del establecimiento de un modo de reversión de navegación, en caso de pérdida del señal GNSS, exigiendo que la aeronave esté equipada con los sistemas “convencionales” de navegación aérea.

Los Estados de la Región ya publicaron algunas regulaciones para el uso del GNSS. El status actual de esas regulaciones en la Región SAM se muestra en el **Adjunto 7 del Apéndice B**. La reglamentación para el uso del GNSS es esencial para todas las aplicaciones de navegación.

El empleo del GNSS, como un medio de navegación para cumplir con los requerimientos de la RNAV-1, es fundamental, teniendo en cuenta que existen aeronaves que solamente poseen ese tipo de equipo RNAV y que podrá haber TMA que no dispongan de suficiente cobertura DME para la navegación basada en ese sistema. Por lo tanto, los Estados SAM deben evaluar la reglamentación del uso del GNSS y hacer los cambios que se juzguen necesarios.

Para las Especificaciones de Navegación RNP APCH y RNP AR, el GNSS es el único sistema que atiende a los requerimientos establecidos en el Manual PBN.

- 7.2. Finalizar la implementación de WGS-84

- 7.3. Validación en tierra y Inspección en Vuelo de SID, STAR y Aproximación

La elaboración de procedimientos IFR RNAV o RNP deben seguir una serie de pasos desde el origen de los datos hasta la publicación final y subsecuente codificación para empleo en la Base de Datos de los Sistemas de Navegación. El apéndice B de la parte B del Volumen 1 del Manual PBN contiene informaciones acerca de la validación en tierra de los procedimientos IFR. En cada fase del diseño de procedimiento IFR debe haber un control de calidad, con el fin de obtener los necesarios niveles de precisión e integridad. Los procedimientos de control de calidad son detallados en el Doc. 8168 – PANS-OPS, Volumen II, Part 1, Sección 2, Capítulo 4 (Quality Assurance).

Los procedimientos y las radio ayudas en las cuales los procedimientos son basados deben ser inspeccionados en vuelo. En términos de flyability del procedimiento, el Estado debe considerar el uso de simuladores de vuelo, a fin de chequear si las aeronaves más críticas de un determinado espacio aéreo/aeródromo pueden ser atendidas adecuadamente por los procedimientos propuestos.

7.4. Establecimiento de Requerimientos y Procedimientos de Validación de la Base de Datos de Navegación

La integridad de la Base de Datos de los Sistemas de Navegación es un elemento clave de la seguridad operacional en un entorno en que se aplica en la PBN, dependiendo de los requerimientos de la Especificación de Navegación. De esa manera, la integridad de la base de datos debe estar conformada de acuerdo con lo previsto en los documentos DO 200A y/o EUROCAE ED 76 (Proceso de Garantía de Calidad de Datos). El Estado debe emitir una “Letter of Acceptance” (LOA), a fin de documentar que el proveedor de base de datos atiende a los requerimientos del DO 200A y/o EUROCAE ED 76 o aceptar las LOA emitidas por otros Estados o Organismos Internacionales (FAA o EUROCONTROL).

7.5. Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN

La AIC notificando la implantación de la PBN con cerca de 2 años de antelación permitirá un plazo suficiente para que los operadores de aeronaves obtengan una aprobación para operaciones RNAV-1, RNP APCH y/o RNP AR.

7.6. Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN

Los Estados deben publicar la AIC que notifica la planificación de la implementación de la PBN.

7.7. Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes

El Suplemento AIP contendrá las normas y procedimientos operacionales específicos para la aplicación de la RNAV-1, RNP APCH y/o RNP AR.

7.8. Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.

7.9. Revisar el Manual de Procedimientos de las dependencias ATS involucradas

El Manual de Procedimientos de las dependencias ATS detallan su modo de operación, buscando una armonización de procedimientos operacionales aplicados por los controladores de tránsito aéreo. La aplicación de la RNAV-1 exigirá la revisión de esos procedimientos, considerándose, principalmente:

- a) Separación entre las aeronaves;
- b) Procedimientos de Contingencia;
- c) Nuevos Procedimientos SID/STAR/Aproximación
- d) Radioayuda esenciales al empleo de los procedimientos SID, STAR y Aproximación. En el caso de la aproximación, ese punto normalmente se aplica a los casos en que la aproximación frustrada es basada en un radio-ayuda en tierra.
- e) Nuevos modelos de encaminamiento del tránsito aéreo (Nueva circulación aérea), incluyendo procedimientos SID/STAR/Aproximación utilizados, vectores radares, si fuera el caso y sistemática de “alimentación” de las TMA.

7.10. Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS

Las cartas de acuerdo entre unidades ATS deberán ser actualizadas (entre ACC o entre ACC y APP), a fin de reflejar la nueva estructura de espacio aéreo implantada, de ser el caso y los procedimientos mencionados en el párrafo anterior.

7.11. Revisar prácticas y procedimientos para mejorar la gestión de consumo de combustible y cuidado ambiental

Ese debe ser un objetivo a ser perseguido siempre durante las reuniones SAM/IG, en función de la política ambiental de la OACI y de los Estados SAM.

8. Capacitación

8.1. Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)

La documentación y capacitación que llevan a la aprobación operacional del operador de aeronaves normalmente hace parte del proceso de certificación operacional, que garantiza el empleo de una Aplicación de Navegación Aérea. Todo operador de aeronave debe desarrollar un programa de entrenamiento, a ser aprobado por la Autoridad de Aviación Civil, a fin de posibilitar su aprobación para el empleo de una Aplicación de Navegación Aérea. El Manual PBN, volumen II, parte B y C contiene algunas orientaciones generales de entrenamiento para los Operadores de Aeronaves, para cada una de las Especificaciones de Navegación.

8.2. Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS

El Manual PBN, volumen II, parte B y C, contiene algunas guías generales para el entrenamiento de controladores de tránsito aéreo, para cada una de las especificaciones de navegación.

8.3. Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)

Los inspectores de seguridad operacional de la aviación deben recibir el entrenamiento necesario para que sean capaces de fiscalizar el cumplimiento de las normativas de aplicación de un especificación PBN.

8.4. Conducir programas de capacitación

Los Estados, Proveedores de Servicios y Operadores de Aeronaves deben conducir los programas de capacitación necesarios, dentro del plazo estipulado, a fin de garantizar la implantación en la fecha establecida.

8.5. Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados

La realización de seminarios orientados a los operadores tiene la intención principal de instarlos a equipar sus aeronaves, en conformidad con las especificaciones de navegación establecidas, en un plazo adecuado, a través de la presentación de los objetivos y beneficios que serían alcanzados con la implantación planificada.

9. Decisión de implementación

En este punto del Plan de Acción, es necesario contestar tres preguntas básicas:

- a) El operador de aeronaves está listo para la implantación? (9.1 y 9.2)
- b) El Proveedor del Servicio de Transito Aéreo está listo para la implantación? (9.1)
- c) La implantación es segura? (9.3).

Deberá ser realizada una reunión específica para evaluar esos tres puntos principales y llegar a una decisión final de implementación. }

Al llegar a la decisión final, cada Estado debe publicar la documentación ATS pertinente, incluyendo el Trigger NOTAM, siete días antes de la fecha prevista para implantación, a fin de confirmarla.

- 9.1. Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)
- 9.2. Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores aprobados (equipamiento conjunto involucrado)
- 9.3. Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional
- 9.4. Publicar Trigger NOTAM

10. Sistema de monitoreo de la performance

Después de la implantación de la Aplicación de Navegación, la TMA ingresará en al fase pré-operacional, por un plazo de 1 año. Al final de ese plazo, en caso que la evaluación sea positiva, será posible pasar a la fase operacional. En ese período debe ser establecido un programa de monitoreo post-implementación de las operaciones, con el objetivo principal de evaluar la seguridad operacional. Sin embargo, deberá ser implantado, también, un sistema de evaluación de la performance, conforme indicado en el ítem 2 del Plan de Acción. Tanto la evaluación de la seguridad como de la performance como un todo deberá ser ejecutado en forma permanente.

- 10.1. Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA y Aproximación
- 10.2. Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA y Aproximación.

ADJUNTO 1

PLAN DE ACCIÓN PBN EN TMA (RNAV-1) A CORTO PLAZO (GPI 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 21, 23)

1. Concepto de espacio aéreo	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
1.1 Establecer y priorizar objetivos estratégicos (seguridad operacional, capacidad, medio ambiente, etc)			Estados	
1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo en TMA			Estados	
1.3 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves en la TMA			Estados	
1.4 Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación			Estados	
1.5 Optimizar la estructura del espacio aéreo, a través de la implementación de nuevos SID y STARS, basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.			Estados	

2. Desarrollar plan de medición de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
2.1 Preparar plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.			Estados	
2.2 Conducir plan de medición de la performance			Estados	

3 Evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
3.1 Determinar que metodología será usada para evaluar la seguridad en el espacio aéreo y espaciamento de rutas, dependiendo de la especificación de navegación, considerando el “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.			Estados	
3.2 Preparar un programa de recolección de datos para la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo			Estados	

3	Evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
3.3	Preparar la evaluación preliminar de la seguridad operacional en el espacio aéreo			Estados	
3.4	Preparar la evaluación final de la seguridad operacional en el espacio aéreo			Estados	

4	Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
4.1	Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares			Estados	
4.2	Establecer fecha de implementación			Estados	
4.3	Establecer formato de documentación en sitio web PBN SAM			Estados	
4.4	Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente			Estados	

5	Sistemas automatizados ATC	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
5.1	Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).			Estados	
5.2	Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC			Estados	

6. Aprobación de aeronaves y operadores	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
6.1 Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.			Estados	
6.2 Publicar las regulaciones nacionales para implementar las especificación de navegación RNAV-1			Estados	
6.3 Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores			Estados	
6.4 Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados			Estados	
6.5 Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)			Estados	

7. Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.1 Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.			Estados	
7.2 Finalizar la implementación de WGS-84			Estados	
7.3 Validación en tierra y Inspección en Vuelo de SID y/o STAR			Estados	
7.4 Establecimiento de Requerimientos y Procedimientos de Validación de la Base de Datos de Navegación			Estados	
7.5 Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN			Estados	
7.6 Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN			Estados	
7.7 Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes			Estados	
7.8 Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.			Estados	
7.9 Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas			Estados	

7. Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.10 Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS			Estados	
7.11 Revisar prácticas y procedimientos para mejorar la gestión de consumo de combustible y cuidado ambiental			Estados	

8. Capacitación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
8.1 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)			Estados	
8.2 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de transito aéreo y operadores AIS			Estados	
8.3 Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)			Estados	
8.4 Conducir programas de capacitación			Estados	
8.5 Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados			Estados	

9. Decisión de implementación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
9.1 Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)			Estados	
9.2 Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores aprobados (espacio aéreo no excluyente)			Estados	
9.3 Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional			Estados	
9.4 Publicar trigger NOTAM			Estados	

10. Sistema de monitoreo de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
10.1 Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA			Estados	
10.2 Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA			Estados	
Fecha de implementación pre-operacional			Estados	
Fecha definitiva de implementación			Estados	

ADJUNTO 2

PLAN DE ACCIÓN PBN APROXIMACIÓN GPI 1, 12, 16, 21, 23

1. Concepto de espacio aéreo		Inicio	Fin	Notas
1.1	Establecer y priorizar los objetivos estratégicos (Seguridad operacional, capacidad, Medio ambiente, etc.)			
1.2	Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves que opera en el aeropuerto			
1.3	Analizar medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación			
1.4	Diseñar los procedimientos de aproximación por instrumentos (RNP APCH/APV Baro-VNAV o RNP AR), basados en el objetivo estratégico del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.			
2. Desarrollar un plan de medidas de performance		Inicio	Fin	Notas
2.1	Preparar un plan de medidas de performance, incluyendo la emisión de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.			
2.2	Aplicar el plan de medidas de performance			
3. Procedimiento de evaluación de la seguridad operacional		Inicio	Fin	Notas
3.1	Determinar la metodología que será empleada para la evaluación de la seguridad operacional, dependiendo de la especificación de la navegación, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (aceleradas y/o en tiempo real), pruebas en vivo, etc.			
3.2	Preparar un programa de recolección para la evaluación de la seguridad operacional del espacio aéreo			

3. Procedimiento de evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Fin	Notas
3.3 Preparar evaluación preliminar de la seguridad operacional para la aplicación de lo (s) procedimiento (s)			
3.4 Preparar evaluación final de la seguridad operacional para la aplicación de lo (s) procedimiento (s)			

4 Establecer proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Fin	Notas
4.1 Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicios de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronave y autoridades militares			
4.2 Establecer fecha de implementación			
4.3 Establecer formato y documentación de la pagina web PBN SAM			
4.4 Reportar avances de planificación e implementación a la Oficina Regional SAM			

5 Sistemas automatizados ATC	Inicio	Fin	Notas
5.1 Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).			
5.2 Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC			

6. Aprobación de aeronave y operador	Inicio	Fin	Notas
6.1 Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.			
6.2 Publicar las regulaciones nacionales para implementar las especificación de navegación			
6.3 Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores			
6.4 Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados			
6.5 Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)			

7. Normas y procedimientos	Inicio	Fin	Notas
7.1 Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.			
7.2 Finalizar la implementación de WGS-84			
7.3 Validación en tierra y Inspección en Vuelo de los Procedimientos de Aproximación			
7.4 Establecimiento de Requerimientos y Procedimientos de Validación de la Base de Datos de Navegación			
7.5 Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN			
7.6 Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN			
7.7 Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes			
7.8 Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.			
7.9 Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas			

7. Normas y procedimientos	Inicio	Fin	Notas
7.10 Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS			
7.11 Revisar prácticas y procedimientos para mejorar la gestión de consumo de combustible y cuidado ambiental			

8. Capacitación	Inicio	Fin	Notas
8.1 Desarrollar un programa de capacitación y la documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)			
8.2 Desarrollar un programa de capacitación y la documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS			
8.3 Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional)			
8.4 Conducir programas de capacitación			
8.5 Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados			

9. Decisión para la implementación	Inicio	Fin	Notas
9.1 Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)			
9.2 Evaluar el porcentaje de aeronaves y operaciones aprobadas (espacio aéreo no excluyente)			
9.3 Revisar los resultados de evaluación de la seguridad operacional			

10. Monitoreo de la performance del sistema	Inicio	Fin	Notas
10.1 Desarrollar un programa de monitoreo de las Operaciones de Aproximación post-implementación			
10.2 Ejecutar programa de monitoreo de las Operaciones de Aproximación post-implementación			
Fecha de implementación pre-operacional			
Fecha definitiva de implementación			