

Organización de Aviación Civil Internacional
Proyecto Regional PNUD/OACI RLA/98/003
Transición a los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR y SAM

Tercera Reunión/Taller de Trabajo de Autoridades y Planificadores ATM
(Lima, Perú, 20-24 de mayo del 2002)

Asunto 3: Análisis del Plan de Acción para la Implantación del Programa de Ensayos y Demostraciones Pre-operacionales RNP 10 en las rutas UT (UL) 780 y su ruta paralela

Plan de acción RNP

(Presentada por la Secretaría)

Resumen
Esta nota de estudio presenta el Plan de Acción para la Implantación del Programa de Ensayos y Demostraciones Pre-operacionales RNP 10 en las rutas UT (UL) 780 y su ruta paralela.
Referencias: <ul style="list-style-type: none">- Informe de la Reunión RAN CAR/SAM/3- ANP CAR/SAM -FASID- Informe GREPECAS 10- Proyecto PNUD/OACI RLA/98/003- Anexo 11, Servicios de Tránsito Aéreo- Doc. 9613, Manual RNP- Doc. 9689, Manual sobre la Metodología de Planificación del Espacio Aéreo para determinar las Mínimas de Separación- Doc. 4444 – Gestión del Tránsito Aéreo

1. Introducción

1.1 La creciente implantación de rutas RNAV con valores RNP en el Atlántico Norte, en el Asia-Pacífico y en el corredor EUR/SAM del Atlántico Sur (SAT), ha permitido demostrar que las mejoras en la performance de navegación de las aeronaves permiten la utilización de mínimas de separación lateral y longitudinal reducidas, una mejor estructura de la red de rutas y el incremento de la capacidad del espacio aéreo, a la vez que se mantienen o mejoran los niveles exigidos de seguridad.

1.2 Durante la Tercera Reunión RAN CAR/SAM, Buenos Aires, Argentina, octubre 1999, se encargó al Grupo Regional de Planificación e Implantación de la Regiones CAR/SAM (GREPECAS) que identificara las zonas dentro de las Regiones CAR/SAM para la implantación RNAV RNP y de mínimas de separación lateral reducidas.

1.3 El GREPECAS 10 (Las Palmas, Islas Canarias, España, octubre 2001), considerando una propuesta de la reunión AP/ATM/2, Lima, Perú, mayo 2001, aprobó y solicitó al Proyecto RLA/98/003 que inicie un Programa de Ensayos y Demostraciones Pre-operacionales RNP10 en el espacio aéreo que se extiende desde Santiago de Chile a Miami a lo largo de la ruta UT (UL) 780 y su ruta paralela.

1.4 Durante la Cuarta Reunión de Coordinación del Proyecto PNUD/OACI RLA/98/003, “Transición a los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR/SAM” (Lima, Perú diciembre del 2001), se decidió incluir en su programa de trabajo la preparación y ejecución de las acciones conducentes a fin de asistir a los Estados en la implantación RNP en las regiones CAR/SAM.

2. Análisis

2.1 Durante la reunión AP/ATM/2 se aprobó la implantación definitiva de la ruta UT (UL) 780 y la cancelación del tramo Ventanas (VTN) VOR/DME - Salinas (SLS) VOR/DME de la ruta UL 312. Actualmente, se encuentra en trámite el proceso de aprobación de esta propuesta de enmienda al ANP CAR/SAM-Vol. Básico por parte del Consejo de la OACI.

2.2 La cancelación del referido tramo de la ruta UL 312 fue el punto de partida para la propuesta de iniciar ensayos y demostraciones pre-operacionales RNP 10 en la ruta UT (UL) 780 y la ruta UL 302, en vista que en el tramo Tongoy (TOY) VOR/DME-Lima (LIM) VOR/DME habría un espaciamiento de alrededor de 50 NM entre ambas rutas.

2.3 Del estudio efectuado al espacio aéreo del flujo de tránsito Santiago-Lima/Miami y las posteriores coordinaciones con las partes involucradas realizadas hasta la fecha se ha podido determinar lo siguiente:

- a) Las rutas UT (UL) 780 y UL 302, paralelas en el tramo Santiago-Lima y sin otras rutas que las crucen, luego de la evaluación correspondiente, no tendrían problemas en ser candidatas para asignarles valores RNP 10 en dicho tramo;
- b) La prolongación de la ruta UL 302 por el Este de la ruta UT (UL) 780, que pasaría sobre los Andes en las FIRs Lima y Guayaquil, fue objetada por IATA en vista de que algunos operadores cuentan con aeronaves con restricciones para cruzar la cordillera debido a que, ante la eventualidad de una despresurización, requerirían mantener a los pasajeros con oxígeno por más de 15 minutos, capacidad de la que carece su actual equipamiento;
- c) Esta ruta que continuaría por el Este de la ruta UT (UL) 780 estaría afectada por zonas prohibidas en la FIR Guayaquil;
- d) La ruta paralela por el Oeste de la ruta UT (UL) 780 estaría afectada por zonas prohibidas en las FIRs de Lima, Guayaquil y Miami;

- e) El ingreso a la FIR Miami está limitado para hacerlo por rutas establecidas y, por consiguiente, esta ruta que continuaría por el Oeste de la ruta UT (UL) 780 tendría que alejarse más hacia el Oeste, incrementándose la distancia a ser volada.

Nota: La Secretaría hará una presentación durante la reunión AP/ATM/3 para explicar gráficamente el análisis efectuado al espacio aéreo del flujo de tránsito Santiago-Lima-Miami.

2.4 Por lo tanto, considerando los múltiples parámetros que se deben analizar para la implantación RNP 10 en el flujo de tránsito Santiago-Lima/Miami, la reunión deberá evaluar las consideraciones expuestas en esta nota de estudio para el establecimiento de una ruta paralela a la ruta UT (UL) 780.

2.5 La evolución de la ATM en ruta para las regiones CAR/SAM ha sido planificada considerando en primer término, aquellas mejoras que pudieran implantarse en forma homogénea a partir de los actuales sistemas y de la tecnología con que actualmente ya cuentan las aeronaves. Por consiguiente, la aplicación de separaciones reducidas utilizando RNP 10 es una de las alternativas disponibles para lograr este necesario incremento en la capacidad del espacio aéreo. (En el *Doc. 9613, Manual sobre la Performance de Navegación Requerida (RNP)*, se detallan los requerimientos aplicables a todas las aeronaves que deseen operar en un espacio aéreo RNP).

2.6 La implantación segura de la RNP requiere el establecimiento de medidas de gestión de seguridad; lo cual incluye, entre otras acciones, una evaluación de la seguridad del espacio aéreo antes de la implantación y el establecimiento de un programa de vigilancia del espacio aéreo que garantice el mantenimiento del nivel de seguridad requerido. (En el *Doc. 9689, Manual sobre la Metodología de Planificación del Espacio Aéreo para determinar las Mínimas de Separación*, se detallan ampliamente los aspectos relacionados para el proceso de implantación)

2.7 Al respecto, la reunión también debería considerar aspectos relativos a los costos involucrados en dicho programa así como los beneficios que se esperan como resultado de dicha implantación. Habrá costos que deberán ser financiados por las administraciones involucradas así como también por los operadores.

2.8 Asimismo, teniendo en cuenta la creciente implantación de rutas RNAV con valores RNP y la necesidad de racionalizar la red de rutas ATS en las regiones CAR/SAM y de armonizar los planes regionales de implantación, es necesario que los Estados contemplen junto con sus planes nacionales de implantación de rutas RNAV un plan nacional de implantación RNP en sus respectivas FIRs.

2.9 En el **Apéndice A** de esta Nota de Estudio se presenta el Plan de Acción para la Implantación del Programa de Ensayos y Demostraciones Pre-operacionales RNP 10 en las rutas UT (UL) 780 y su ruta paralela, en el cual se describen las actividades que deberían ser llevadas a cabo por los Estados, GREPECAS, Agencia de Supervisión Regional, Organismo que realizará la evaluación de la seguridad, Usuarios, IATA y OACI; también se indican las fechas en que dichas actividades deberían ser finalizadas. Las fechas incluidas en este Plan son de carácter tentativo y sirven como referencia. A la luz de los acuerdos alcanzados durante la reunión, se deberá revisar este Plan de Acción y hacer las modificaciones que se consideren pertinentes.

2.10 En el **Adjunto 1 al Apéndice A** se indican las tareas y responsabilidades de una Agencia de Monitoreo. En el **Adjunto 2 al Apéndice A** se indica información básica requerida para la evaluación de seguridad.

2.11 En el **Apéndice B** de esta Nota de estudio, se muestran algunos requisitos que deberían ser cumplidos antes de la implantación.

3. **Acción sugerida**

3.1 Se invita a la reunión a:

- a) revisar la problemática expuesta en los para. 2.3 y 2.4 de esta nota de estudio;
- b) revisar el Plan de Acción para la Implantación del Programa de Ensayos y Demostraciones Pre-operacionales RNP 10 en las rutas UT (UL) 780 y su ruta paralela que figura en el **Apéndice A;**
- c) de ser el caso y como consecuencia del examen de este asunto, tome las acciones y decisiones correspondientes; y
- d) de considerarlo pertinente, aprobar que los Estados elaboren un programa nacional de implantación RNP.

A-1

Apéndice A

**PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENSAYOS Y DEMOSTRACIONES PRE-OPERACIONAL
RNP 10 EN LA RUTA RNAV UT 780 Y SU RUTA PARALELA**

Actividades	Area Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Observaciones
1. Acuerdo Regional para: - Ruta RNAV paralela a la ruta UT 780; y - RNP 10/50 NM.	GREPECAS	23.10.01	27.10.01	REALIZADO Durante GREPECAS 10 se alcanzó un acuerdo regional para la implantación del programa y de rutas paralelas.
2. Identificación de la necesidad operacional.	GREPECAS	23.10.01	27.10.01	REALIZADO Durante la Reunión AP/ATM/2, Lima, Perú, 14 al 18 de Mayo del 2001, los Estados involucrados identificaron la necesidad de establecer un programa de implantación pre-operacional RNP con miras a adquirir experiencia en dicha implantación y los procedimientos conexos.
3. Establecimiento de una Agencia de Supervisión	GREPECAS	23.10.01	27.10.01	REALIZADO El GREPECAS 10 decidió que, mientras se alcance un acuerdo regional, la Agencia de Supervisión estará a cargo de Brasil.
4. Difusión de la información.	Estados	Junio 2002	Actividad permanente	La mayor información sobre la implantación del plan de ensayos y demostraciones pre-operacionales por todos los medios al alcance asegurará el éxito de la implantación en la fecha prevista.
5. Coordinación con los proveedores de servicios ATS y los usuarios.	Estados	Junio 2002	Actividad permanente	La mayor difusión del programa asegurará el éxito de la implantación en la fecha prevista.

6. Estudio del impacto en el espacio aéreo.	Estados	Junio 2002	Diciembre 2002	El impacto en el espacio aéreo es fundamental, especialmente en lo que respecta al uso de zonas prohibidas y/o restringidas, así como factores geográficos.
7. Análisis de costo - beneficio, considerando: - Proveedores de servicios ATS; y - Usuarios.	Estados	Junio 2002	Diciembre 2002	Si bien se esperan logros económicos, las expectativas están centradas en la adquisición de experiencia en este tipo de implantación.
8. Establecimiento de los procedimientos para: a) Aprobación RNP 10 de las aeronaves; y b) Aprobación operacional RNP10.	a) Autoridad Aeronáutica apropiada; y b) Estado del operador.	Junio 2002	Diciembre 2002	El establecimiento de estos procedimientos asegurará el éxito en la implantación a su debido tiempo. Documentos de referencia: <ul style="list-style-type: none"> • FAA Order 8400.12 A for RNP 10 operation on the North Pacific route System; • CASA Civil Aviation Advisory Publication CAAP RNP 10-1 (Adaptada de la Order 8400.12A de la FAA); • Manual RNP (Doc. 9689).
9. Establecimiento y mantenimiento actualizado de un registro de aeronaves aprobadas RNP 10.	Agencia de Monitoreo	Junio 2002	Actividad permanente	El conocimiento oportuno de las aeronaves aprobadas RNP 10 permitirá a la Agencia de Monitoreo conocer el grado de avance de la aprobación RNP 10 y tomar las acciones pertinentes.
10. Establecimiento de una cantidad mínima de aeronaves aprobadas RNP 10 antes de iniciar los ensayos.	Estados	Junio 2002	Julio 2003	Los Estados deberán definir qué cantidad de aeronaves que operarán en el sistema de rutas RNAV paralelas tendrán que estar aprobadas RNP 10 antes de iniciar los ensayos (por ej: 90% de la cantidad de aeronaves que normalmente operan en el actual espacio aéreo que será designado RNP 10).

<p>11. Establecimiento y ejecución de:</p> <p>a) Organismo que realizará la evaluación de la seguridad;</p> <p>b) Programa para la evaluación de la seguridad del espacio aéreo; y</p> <p>c) Programa de recolección de la información para la evaluación.</p>	<p>a)GREPECAS</p> <p>b)GREPECAS y Organismo de 11 a).</p> <p>c)Estados y Organismo de 11 a).</p>	<p>TBD</p> <p>TBD</p> <p>27.10.01</p>	<p>TBD</p> <p>TBD</p> <p>TBD</p>	<p>a) El organismo designado deberá contar con la experiencia necesaria para realizar la evaluación de la seguridad del espacio aéreo.</p> <p>b) La evaluación de seguridad es un factor fundamental para implantar el programa, teniendo como meta alcanzar el objetivo perseguido de seguridad (TLS) de 5×10^{-9} accidentes fatales por hora de vuelo.</p> <p>c) La información básica requerida para llevar a cabo la evaluación de seguridad del espacio aéreo, se indica en el Adjunto 2.</p>
<p>12. Enmienda al Doc. 7030 Procedimientos Suplementarios Regionales.</p>	<p>Oficinas Regionales NACC/SAM y Estados</p>	<p>Junio 2002</p>	<p>Diciembre 2002</p>	<p>Deberá aprobarse una propuesta de enmienda al Doc. 7030 para la aplicación de RNP 10 en las rutas de las FIRs involucradas. Dicha enmienda deberá ser circulada por las Oficinas NACC y SAM de la OACI para su posterior aprobación por el Consejo de la OACI.</p>
<p>13. Publicación de un AIC informando a la comunidad aeronáutica la introducción de los procedimientos y requerimientos.</p>	<p>Estados</p>	<p>Junio 2002</p>	<p>N/A</p>	
<p>14. Inclusión en la AIP de los procedimientos y requisitos aplicables.</p>	<p>Estados</p>	<p>Junio 2002</p>	<p>N/A</p>	<p>Los Estados deberán incluir en sus respectivos AIPs los requisitos mínimos y procedimientos suplementarios aplicables.</p>

15. Notificación a la Agencia de Supervisión de: a) Aeronaves aprobadas RNP 10; b) Operadores con aprobación operacional RNP10.	Estados	Junio 2002	Actividad permanente	La notificación oportuna asegurará el éxito de la implantación en la fecha prevista.
16. Fecha límite para que, por lo menos, la cantidad mínima de aeronaves se encuentre aprobada RNP 10.	Estados	N/A	Julio 2003	Fecha límite en la cual si no se ha llegado a la cantidad mínima establecida se postergará la implantación del programa.
17. Evaluación del progreso de la implantación del WGS 84 en las FIRs involucradas.	Oficinas NACC y SAM	Noviembre 2001	Actividad permanente	Para alcanzar el éxito en el programa de implantación y del uso del GNSS, los Estados involucrados deberán implantar el WGS 84.
18. Establecimiento y ejecución de un programa de capacitación	Estados y Usuarios	Junio 2002	Julio 2003	El establecimiento de un programa de capacitación para CTAs y tripulación es fundamental para alcanzar el éxito en el programa de implantación
19. Decisión de continuar o posponer los ensayos pre-operacionales	Estados	N/A	Julio 2003	Se continuará con el programa de implantación siempre y cuando todas las partes involucradas hayan cumplido con las tareas que han sido especificadas en el plan de acción. La evaluación se llevaría a cabo mediante medios electrónicos.
20. Fecha de implantación del programa de ensayos y demostraciones pre-operacionales RNP 10 50NM.	Estados	N/A	4/9/03	

Adjunto 1 al Apéndice A

Tareas básicas de la Agencia de Supervisión

- La supervisión del sistema de rutas es necesaria para asegurar que se cumple con la performance de navegación requerida para las operaciones RNP 10.
- Los Estados deberán establecer procedimientos para la supervisión sistemática de la performance de navegación realmente alcanzada. Dicha supervisión deberá efectuarse periódicamente e informar regularmente al GREPECAS los resultados obtenidos. El nivel perseguido de seguridad (TLS) de 5×10^{-9} depende de que la supervisión se cumpla debidamente.
- Todos los Estados involucrados deberán mantener registros de las ocurrencias e incidentes relacionados con la performance de navegación de la aeronave.

La Agencia de Supervisión deberá:

1. Coordinar con los operadores la supervisión de la performance de navegación;
2. Coordinar con los Estados que los operadores cumplan y apliquen los procedimientos establecidos referidos, entre otros, al:
 - Despacho de vuelo;
 - Planeamiento del vuelo;
 - Procedimientos de contingencia, etc;
3. Coordinar con los Estados que proporcionan servicios de radar la supervisión de la performance de navegación real observada en operaciones de vuelo normales. Se debería utilizar un formulario para la recolección de los datos;
4. Coordinar con los Estados que proporcionan servicios de radar al inicio o fin de los segmentos de ruta en los que sólo se proporcionan servicios no-radar para la verificación de la performance de navegación.
5. Coordinar con la autoridad responsable de las normas de vuelo y de la inspección en vuelo de la tripulación el establecimiento de los procedimientos apropiados para la evaluación de la tripulación de vuelo y del operador.

Nota 1 Se requerirá desarrollar procedimientos detallados en los cuales se establezcan las responsabilidades de cada parte involucrada.

6. Recolectar, verificar y distribuir los datos pertinentes de las especificaciones de navegación establecidas.

7. Recopilará y publicará informes, entre otros:

- Informes mensuales de la cantidad de operaciones de vuelo RNP 10;
- Informes de los errores gruesos de navegación (GNEs) observados por radar y complementados con la información proporcionada por las tripulaciones, por el operador y/o los Estados; así como de las acciones tomadas. (GNE es un parámetro que deberá ser determinado previamente por la Agencia que realice la evaluación de la seguridad);
- Informes similares de los errores observados por radar pero que se hayan obtenido por medio de otras fuentes; y

Nota 2 Cada Estado involucrado establecerá requerimientos para que las unidades ATC registren e informen los errores de navegación a la Agencia de Supervisión.

8. Proporcionará a los Estados participantes un resumen actualizado de dichos informes;

9. Efectuará un seguimiento de las desviaciones observadas y notificadas:

- La correspondiente unidad ATC informará al piloto de la aeronave involucrada que se notificará la desviación a la Agencia de Supervisión;
- Todos los operadores, incluyendo la aviación militar, y otras unidades ATC pertinentes deberían ser informados de las desviaciones observadas; y
- Los Estados de matrícula de los operadores involucrados deberían recibir una copia de los informes.

Nota 3 La información anterior no pretende ser exhaustiva y sólo deberá ser utilizada como una guía sobre los elementos esenciales para el proceso de la supervisión. Mayor información puede ser obtenida en los siguientes documentos: Guidance Material for North Atlantic Region (Doc. 001), Manual sobre la Metodología de Planificación del Espacio Aéreo para determinar las Mínimas de Separación (Doc. 9689 de la OACI) y Manual de Planificación de los Servicios de Tránsito Aéreo (Doc. 9426 de la OACI).

Adjunto 2 al Apéndice A

Información básica requerida para la evaluación de seguridad

- Los Estados deberán evaluar su propio sistema de rutas o compararlo con un sistema de referencia;
 - Es necesario efectuar una evaluación para confirmar que en el sistema de rutas paralelas propuesto puede lograrse el nivel perseguido de seguridad (TLS) de 5×10^{-9} accidentes mortales por hora de vuelo por dimensión.
 - Cuando se compara un espacio aéreo con el sistema de referencia se incluirá:
 1. Los datos recolectados, respecto al tránsito y a las condiciones de operación para la configuración en particular, para ser comparados con los parámetros especificados en el Modelo de Riesgo de Colisión (CRM - Reich Model).
- Nota 1 Ejemplos de CRMs se indican en el Manual de Planificación de los Servicios de Tránsito Aéreo (Doc. 9426 de la OACI), para el Espacio Aéreo MNPS (Minimum Navigation Performance Specifications) y en el Manual sobre la Metodología de Planificación del Espacio Aéreo para determinar las Mínimas de Separación (Doc. 9689 de la OACI), para una separación longitudinal de 50 NM.*
2. Los datos incluirán, entre otros:
 - a) Índice de ocupación lateral;
 - b) Tránsito volando en la misma dirección;
 - c) Tránsito volando nominalmente en derrotas separadas por la distancia mínima de separación lateral;
 - d) Tránsito volando nominalmente al mismo nivel de vuelo; y
 - e) Aeronaves dentro de un segmento longitudinal definido para otra aeronave;
 3. Un conjunto de criterios similares a los arriba mencionados para definir la ocupación en dirección opuesta;
 4. Razón de crecimiento anual para un periodo de 10 años;

Nota 2 Se deberán especificar detalladamente los parámetros requeridos y se proporcionará un formulario para la recolección de los datos que se utilizarán en el CRM para la comparación con el sistema de referencia.

Apéndice B

Pre-requisitos para la Implantación de la RNP 10

1. Identificación de la necesidad operacional
 - Congestión de tránsito en periodos y horas “punta”;
 - Demoras y aumento del tiempo de vuelo;
 - Rutas no-directas y aumento de la distancia volada;
 - Consumo de combustible
 - Aeronaves que no operan en sus niveles de vuelo óptimo;
 - Falta de uniformidad de mínimas de separación longitudinal;
 - Mínimas de separación longitudinal basadas en tiempo en lugar de distancia;
2. Impacto en el espacio aéreo
 - Operación simultánea de aeronaves con equipo RNAV y de aquellas que no cuentan con el equipo RNAV y/o que no satisfaga los requisitos exigidos y la aplicación de los mismos procedimientos ATS, especialmente las mínimas de separación longitudinal;
 - Necesidad de una mejor sectorización del espacio aéreo;
 - Existencia de espacios aéreos de uso especial;
 - Flexibilización del espacio aéreo;
 - Implantación del WGS 84
3. Impacto en los Servicios de Tránsito Aéreo
 - Procedimientos ATS, normales y de contingencia;
 - Enmiendas apropiadas a los Procedimientos Suplementarios Regionales de las regiones CAR/SAM;
 - Entrenamiento del personal ATC;
 - Reducción de la carga de trabajo del ATC;
 - Reducción del número de incidentes;
 - Incremento de la seguridad de las operaciones aéreas
4. Impacto en la flota de aeronaves
 - Aeronaves con el equipo RNAV que satisfaga los requisitos exigidos;
 - Aprobación del equipo RNAV por los Estados
5. Impacto en la tripulación
 - Procedimientos operacionales, normales y de contingencia;
 - Entrenamiento de la tripulación

6. Análisis de Costo/Beneficio

- Pronósticos de tránsito aéreo;
- Reducción de la congestión de tránsito;
- Reducción de las demoras;
- Reducción de la distancia volada;
- Ahorro de combustible y tiempo de vuelo;
- Factibilidad financiera

7. Impacto en las Administraciones de Aviación Civil

- Planificación de la Implantación;
- Establecimiento de un método para la evaluación de la seguridad en el espacio aéreo, considerando el nivel de seguridad perseguido de 5×10^{-9} establecido por la Tercera Reunión RAN CAR/SAM;
- Establecimiento de una Agencia Central de Supervisión y Vigilancia de la Seguridad durante la fase de pruebas pre-operacionales para asegurar que se satisfacen los criterios de seguridad previamente determinados;
- En caso que se requiera, luego de la fase de prueba, modificación de los parámetros del sistema propuesto;
- Implantación operacional;
- Mantenimiento de la supervisión y vigilancia de la seguridad.