



Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe
Primera Reunión del Grupo de Trabajo del Caribe
(CAR/WG/1)

Puerto España, Trinidad y Tabago, 21 al 23 de junio de 2007

CAR/WG/1 - NI/15

14/06/07

**Cuestión 1 del
Orden del Día**

Asuntos generales

1.3 Análisis de los lineamientos de la OACI y del GREPECAS respecto a las actividades mundiales, inter e intra-regionales en los asuntos de navegación aérea

EVOLUCIÓN HACIA LAS INICIATIVAS DEL PLAN MUNDIAL DE NAVEGACIÓN AÉREA

(Presentada por la Secretaría)

1. Introducción

1.1 La OACI trabaja para lograr su visión de desarrollo eficiente, protegido y sostenible de la aviación civil mediante la cooperación de sus Estados miembros.

1.2 El Plan mundial de Navegación Aérea (Doc 9750 – AN/063), presenta veintitrés iniciativas de estrategia como visión a corto y mediano plazo, para armonizar los trabajos regionales relacionados con la navegación aérea, mismos que se presentan en el **Apéndice** a esta nota.

1.3 La segunda enmienda del Plan mundial de navegación aérea será publicada durante el transcurso del 2007, con la versión revisada de las veintitrés Iniciativas del Plan Mundial (GPIs).

APÉNDICE

EVOLUCIÓN HACIA LAS INICIATIVAS DEL PLAN MUNDIAL

INTRODUCCIÓN

1.1 En este capítulo del Plan mundial, se describe una estrategia destinada a lograr beneficios para la ATM en el corto y mediano plazo basados en la infraestructura de ATM y las capacidades de las aeronaves disponibles y previstas. Contiene directrices sobre las mejoras que es necesario introducir en la ATM para una transición uniforme al sistema de ATM previsto en el Concepto operacional de ATM mundial (Doc 9854). El concepto operacional presenta la visión de la OACI de un sistema de ATM integrado, armonizado e interfuncional a escala mundial. Un sistema de ATM mundial puede describirse como un sistema de alcance mundial que permita lograr una interfuncionalidad sin límites perceptibles entre las regiones de todo el mundo, para todos los usuarios y durante todas las fases de vuelo, que cumpla con los niveles de seguridad operacional acordados, permita operaciones económicas óptimas, sea sustentable en relación con el medio ambiente y cumpla con los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

1.2 Hay numerosas maneras de presentar un mapa de transición, y sería difícil tratar todos los aspectos de la transición de la ATM en una sola presentación. Por consiguiente, el Plan mundial se centra en una perspectiva, la de las mejoras operacionales y técnicas que proporcionarán beneficios a los explotadores de aeronaves en el corto y mediano plazo. Las iniciativas de largo plazo, necesarias para orientar la evolución hacia un sistema de ATM mundial tal como el previsto en el concepto operacional, se añadirán al Plan mundial a medida que se vayan desarrollando y aprobando.

1.3 Teniendo en cuenta lo expresado en los párrafos precedentes, la planificación se centrará en un conjunto de “Iniciativas del Plan mundial” (“iniciativas”). Las iniciativas son opciones de mejoras de la ATM que, al aplicarse, traen aparejado un mejoramiento directo de la performance. Los Estados y las regiones deberían elegir las iniciativas que cumplan con sus objetivos de performance, identificadas mediante un proceso analítico y que se adapten específicamente a las necesidades particulares de un Estado, una región, un área ATM homogénea o una corriente principal de tránsito aéreo. Los instrumentos de planificación asistirán en el proceso analítico.

PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Lograr un sistema de ATM mundial

1.4 La base para el desarrollo de un sistema de ATM mundial consiste en una estructura acordada de áreas ATM homogéneas y corrientes de tránsito o áreas de encaminamiento principales. Esas áreas y corrientes reúnen los diversos elementos de la infraestructura aeronáutica de todo el mundo en un sistema mundial. En el Apéndice I, figuran las áreas ATM homogéneas y las corrientes de tránsito o áreas de encaminamiento principales identificadas por los PIRG. Los PIRG llevan a cabo en forma permanente la identificación, actualización y análisis de esas áreas y corrientes de tránsito en colaboración con los explotadores de aeronaves, por lo que reflejan los requerimientos de estos últimos. Para obtener una versión actualizada de las corrientes de tránsito principales o las áreas ATM homogéneas en una región en particular, es conveniente consultar a las oficinas regionales de la OACI pertinentes.

Área de ATM homogénea

1.5 Un área de ATM homogénea es un espacio aéreo con un interés de ATM en común, basado en características similares de densidad de tránsito, complejidad, requerimientos de infraestructura del sistema de navegación aérea u otras consideraciones especificadas, en el que un plan detallado común fomentará la aplicación de sistemas de ATM interfuncionales. Las áreas ATM homogéneas pueden abarcar Estados, partes específicas de Estados o grupos de Estados. También pueden abarcar áreas oceánicas y continentales extensas. Se consideran áreas de intereses y requerimientos comunes.

1.6 El método para identificar áreas ATM homogéneas implica tener en cuenta los diversos grados de complejidad y diversidad de la infraestructura de navegación aérea mundial. Basándose en esas consideraciones, la planificación podría lograrse de mejor manera, a escala mundial, si se organizara por áreas ATM con requerimientos e intereses en común, teniendo en cuenta la densidad del tránsito y el nivel de sofisticación requerido.

Corrientes principales de tránsito y áreas de encaminamiento

1.7 Una corriente principal de tránsito es una concentración de volúmenes significativos de tránsito aéreo en la misma trayectoria o en trayectorias de vuelo cercanas. Las corrientes principales de tránsito pueden atravesar varias áreas ATM homogéneas con características distintas.

1.8 Un área de encaminamiento abarca una o más corrientes principales de tránsito, y se define para elaborar un plan detallado para la implantación de sistemas y procedimientos de ATM. Un área de encaminamiento puede atravesar varias áreas ATM homogéneas con características distintas. Un área de encaminamiento especifica intereses y requerimientos comunes entre áreas homogéneas subyacentes, para las cuales se especificará un plan detallado de implantación de sistemas y procedimientos de ATM, ya sea para un espacio aéreo o aeronave determinados.

1.9 El parámetro básico para la planificación es el número de movimientos de aeronaves para los que deben proporcionarse servicios de ATM. Para una planificación de alto nivel, es necesario contar con estimaciones y pronósticos de los movimientos anuales de aeronaves correspondientes al período de planificación. Las capacidades de la población de aeronaves también son parámetros importantes que deben identificarse para el proceso de planificación. Para una planificación detallada, se necesita contar con pronósticos de los movimientos de aeronaves durante períodos de punta, por ejemplo durante una hora en la que haya un movimiento particularmente alto. Asimismo, es necesaria una coordinación apropiada entre actividades civiles y militares, así como considerar el espacio aéreo para uso especial (SUA).

1.10 Las áreas ATM homogéneas y las corrientes principales de tránsito se relacionan especialmente con el espacio aéreo en ruta. No obstante, mejorar la capacidad y la eficiencia del área de control terminal (TMA) y de los aeródromos y trabajar basándose en un conjunto de iniciativas en común, como se describe en el presente capítulo, servirá como una base importante para lograr un sistema de ATM mundial. Por consiguiente, varias de las iniciativas (véase la Tabla 1) se elaboraron específicamente para mejorar las operaciones de aeródromo y de TMA.

Programa de trabajo

1.11 Tras identificar las áreas ATM homogéneas y las corrientes principales de tránsito, tarea en la que todas las regiones ya han logrado avances significativos, los encargados de la planificación deberían realizar un estudio de la población de aeronaves actual y prevista y de sus capacidades, de las cifras relativas al tránsito previsto y de la infraestructura de ATM, incluida la disponibilidad y los requerimientos de recursos humanos, entre otros elementos. El análisis de los datos reunidos debería permitir identificar “brechas” en la performance. Las iniciativas del Plan mundial se evaluarían luego con relación a esas brechas para identificar aquellas que proporcionarían de manera más apropiada las mejoras operacionales necesarias para cumplir con los objetivos de performance. Este proceso de planificación continuaría con el desarrollo de distintas opciones para la ejecución de las iniciativas, un análisis de rentabilidad de esas diferentes opciones y el desarrollo preliminar de los requerimientos auxiliares en materia de infraestructura. Como pasos adicionales, se incluirían la elaboración de planes de ejecución y perfiles de financiamiento, un análisis más en profundidad de los requerimientos de recursos humanos para dar apoyo a las iniciativas identificadas, seguidos de análisis de rentabilidad adicionales. Por último, se elaborarían o enmendarían los planes de ejecución nacionales y regionales basándose en las iniciativas seleccionadas. Se trata de un proceso que puede requerir la repetición de varios pasos hasta la selección final de las iniciativas. Los instrumentos de planificación ayudarán a los encargados de la planificación a llevar a cabo los pasos mencionados. En la Figura 1, se ilustra un diagrama de flujo de planificación.

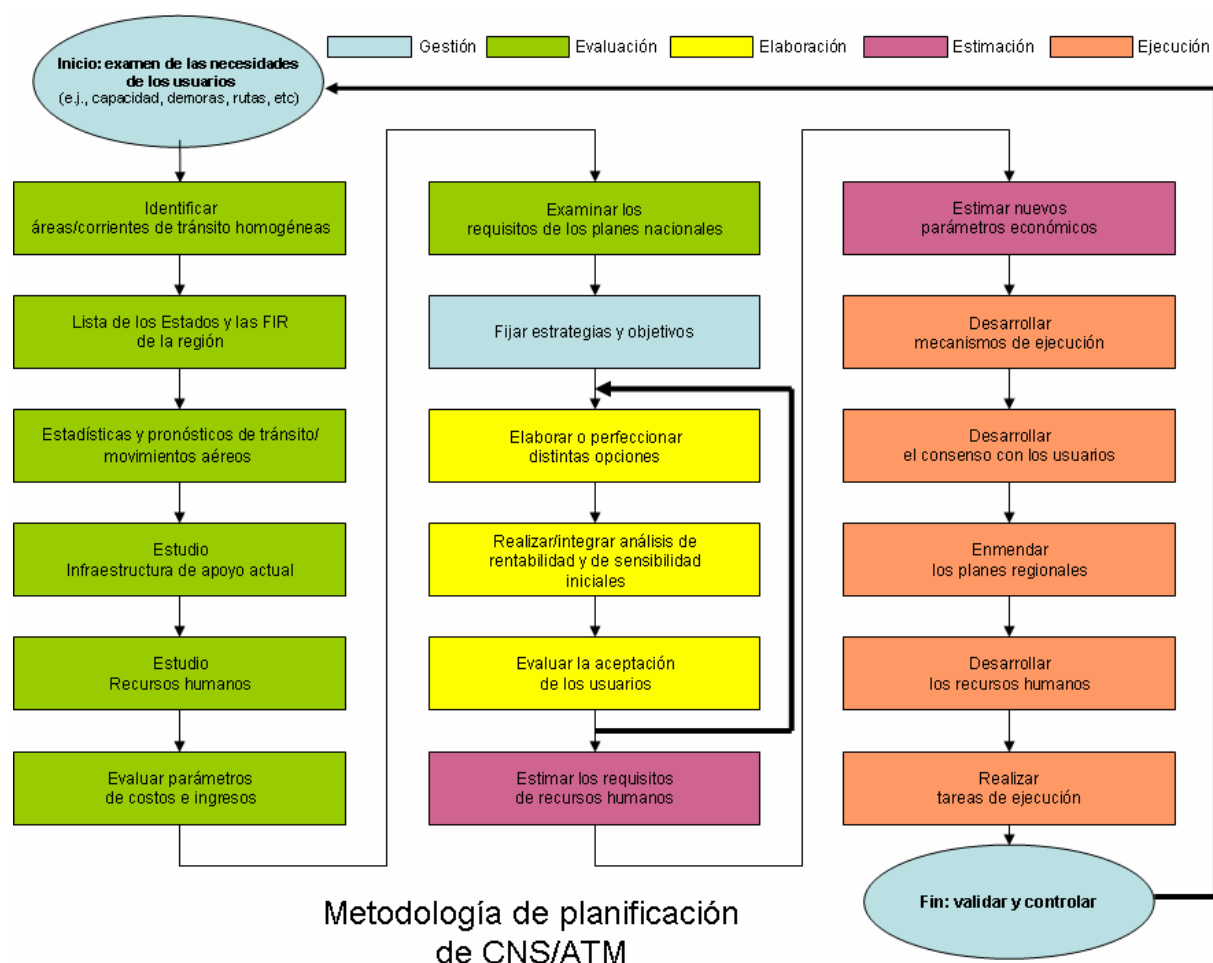


Figura 1. Diagrama de flujo de planificación

1.12 El proceso de planificación descrito en el presente volumen del Plan mundial se basa en el modelo de planificación que figuraba en la versión anterior del Plan mundial y que sirvió como paso en la evolución hacia un sistema de ATM mundial. El proceso actualizado apoya esa evolución. Los planes detallados actuales se encuentran en diferentes etapas de ejecución. Para algunos planes, ya se han identificado objetivos de performance. El proceso de planificación revisado, con sus instrumentos de planificación, ayudará a profundizar la labor y proporcionar la orientación necesaria para completar el proceso de transición.

1.13 El desarrollo de los programas de trabajo debe basarse en la experiencia y en lo aprendido en el ciclo previo del proceso de implantación del CNS/ATM. Por consiguiente, el presente Plan mundial está orientado a mantener una armonización mundial uniforme y a mejorar la eficiencia de su ejecución aprovechando las capacidades de infraestructura existentes y las aplicaciones regionales que han tenido éxito en el corto y mediano plazo.

Instrumentos de planificación

1.14 Esta tercera edición del Plan mundial cuenta con el apoyo de instrumentos de planificación de diversos formatos (p. ej., aplicaciones de soporte lógico, documentación de planificación, formularios de informes basados en la web, instrumentos de gestión de proyectos, etc.). Cuando los Estados y los PIRG consideren la puesta en ejecución de las iniciativas, utilizarán las plantillas de programas comunes que forman parte de los instrumentos de planificación como base para establecer objetivos de performance y plazos de ejecución, así como desarrollar un cronograma y un programa de actividades de planificación exhaustivos para realizar la labor correspondiente a las iniciativas. Asimismo, los instrumentos de planificación proporcionarán enlaces a los documentos y textos de orientación pertinentes para prestar asistencia a los responsables de la planificación durante todo el proceso. Esto garantizará un enfoque uniforme en la ejecución de las iniciativas.

EVOLUCIÓN

Construcción de un sistema de ATM basado en el concepto operacional

1.15 Para lograr el sistema de ATM mundial que se pretende, se pondrán en ejecución numerosas iniciativas en forma evolutiva a lo largo de varios años. El conjunto de iniciativas que integran el presente Plan mundial tiene por objetivo facilitar y armonizar la labor que ya se encuentra en curso en las regiones y aportar a los explotadores de aeronaves los beneficios que necesitan en el corto y mediano plazo. La OACI continuará desarrollando nuevas iniciativas basándose en el concepto operacional que se incluirá en este Plan mundial. En todos los casos, las iniciativas deben cumplir con los objetivos mundiales basados en el concepto operacional. Sobre esa base, las actividades de planificación y ejecución comienzan con la aplicación de los procedimientos, procesos y capacidades disponibles. La evolución avanzaría luego a la aplicación de procedimientos, procesos y capacidades emergentes y, en última instancia, se produciría la migración al sistema ATM basado en el concepto operacional. La Figura 2 ilustra la evolución del Plan mundial.

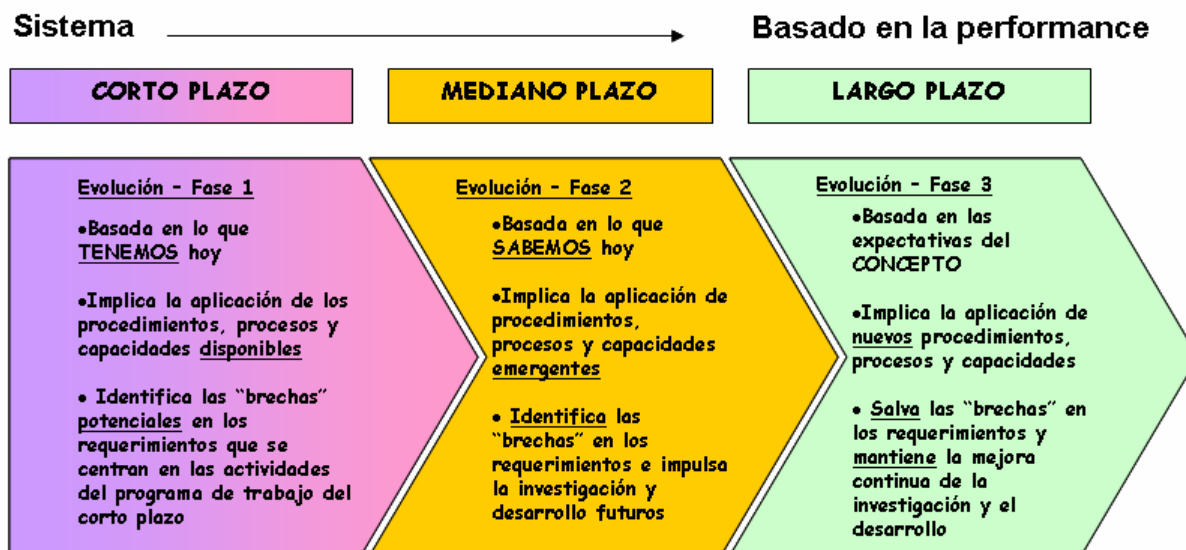


Figura 2. Evolución del Plan mundial

Iniciativas del Plan mundial

1.16 En los párrafos siguientes, se describen, para cada iniciativa, el objetivo y la estrategia de ejecución pertinentes. La planificación y ejecución de cada una de las iniciativas debería comenzar en el corto plazo y avanzar en forma evolutiva. Las iniciativas de largo plazo, necesarias para orientar la evolución hacia un sistema de ATM mundial como el previsto en el concepto operacional, se añadirán al Plan mundial a medida que se desarrollen y aprueben. La expresión "objetivos de ATM conexos", utilizada en los recuadros de las iniciativas que figuran en las páginas 7 a 29, se refiere al conjunto de mejoras operacionales descritas en la versión anterior (Segunda edición) del Plan mundial.

Integración de las iniciativas

1.17 Las iniciativas descritas en las páginas siguientes se proporcionan para facilitar el proceso de planificación, y no se deberían considerar como tareas independientes sino, en muchos casos, interrelacionadas. Por consiguiente, las iniciativas pueden integrarse y apoyarse unas a otras. De hecho, la integración es uno de los objetivos de un sistema de ATM mundial. Un ejemplo sería el logro de la plena integración de la gestión del tránsito de llegada, de salida y de superficie, que mejoraría el funcionamiento del aeródromo mediante la secuencia y medición que permitiría la integración de las funciones de gestión del tránsito de llegada, salida y de superficie. Se logran beneficios mediante la creación de una afluencia optimizada del tránsito aéreo desde el comienzo del descenso hasta la cima de la subida, incluido el paso por el aeródromo. Se podría eliminar eficazmente de esta manera la espera en tierra y en vuelo, con lo que se lograría un uso optimizado del espacio aéreo, el sistema de pistas y las instalaciones terrestres.

1.18 Para lograr lo descrito en el párrafo precedente, sería necesario poner en ejecución varias iniciativas, o varias partes de diferentes iniciativas, incluidos los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, la navegación basada en la performance, el diseño y la gestión del espacio aéreo en colaboración, así como el diseño y la gestión del área terminal y de los aeródromos.

Tabla 1. Iniciativas del Plan mundial y sus relaciones con los grupos principales

IPM		En ruta	Área terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar
IPM-1	Uso flexible del espacio aéreo	X	X		
IPM-2	Mínimas de separación vertical reducidas	X			
IPM-3	Armonización de los sistemas de niveles	X			
IPM-4	Uniformidad de las clasificaciones del espacio aéreo superior	X			
IPM-5	Navegación basada en la performance	X	X	X	
IPM-6	Gestión de la afluencia del tránsito aéreo	X	X	X	
IPM-7	Gestión dinámica y flexible de las rutas ATS	X	X		
IPM-8	Diseño y gestión del espacio aéreo en colaboración	X	X		
IPM-9	Conciencia situacional	X	X	X	X
IPM-10	Diseño y gestión del área terminal		X		
IPM-11	SID y STAR con RNP y RNAV		X		
IPM-12	Procedimientos de llegada basados en el FMS		X		X
IPM-13	Diseño y gestión de aeródromos			X	
IPM-14	Operaciones de pista			X	
IPM-15	Mantener la misma capacidad de operaciones en condiciones IMC y VMC		X	X	X
IPM-16	Sistemas de apoyo a la adopción de decisiones	X	X	X	X
IPM-17	Implantación de las aplicaciones de enlace de datos	X	X	X	X
IPM-18	Información aeronáutica	X	X	X	X
IPM-19	Sistemas meteorológicos	X	X	X	X
IPM-20	WGS-84	X	X	X	X
IPM-21	Sistemas de navegación	X	X	X	X
IPM-22	Infraestructura de redes de comunicación	X	X	X	X
IPM-23	Radioespectro aeronáutico	X	X	X	X

(IPM-1) USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO

Alcance: Optimización, equilibrio y equidad en el uso del espacio aéreo entre usuarios civiles y militares, que se verá facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica.

Objetivos de ATM conexos: Eliminación de la segregación del espacio aéreo/uso flexible del espacio aéreo

Descripción de la estrategia

1.19 El uso del espacio aéreo debería optimizarse mediante la interacción dinámica de los servicios de tránsito aéreo civiles y militares, incluida la coordinación en tiempo real entre controladores civiles y militares. Esto requiere apoyo del sistema, procedimientos operacionales e información adecuada sobre la posición e intenciones del tránsito civil.

1.20 El concepto de uso flexible del espacio aéreo (FUA) se basa en el principio de que el espacio aéreo no debería estar designado como puramente civil o militar, sino que debería ser un espacio continuo en el que se satisficieran los requisitos de todos los usuarios en la mayor medida posible. El uso flexible del espacio aéreo debería traducirse en la eliminación de amplios segmentos de espacio aéreo restringido en forma temporal o permanente o espacio aéreo para uso especial.

1.21 En los casos en que siga siendo necesario reservar el espacio aéreo para usos individuales específicos, bloqueando así un espacio aéreo de determinadas dimensiones, debería procurarse reservarlo en forma temporal. El espacio aéreo debería liberarse inmediatamente, una vez finalizadas las operaciones que hubieran motivado la restricción.

(IPM-2) MÍNIMAS DE SEPARACIÓN VERTICAL REDUCIDAS

Alcance: Optimización de la utilización del espacio aéreo y mejoras en los sistemas altimétricos de las aeronaves.

Objetivos de ATM conexos: Separación vertical reducida

Descripción de la estrategia

1.22 La aplicación de mínimas de separación reducidas (RVSM) reduce la separación vertical a 300 m (1 000 ft) por encima del FL 290 en lugar de los actuales 600 m (2 000 ft), permitiendo así seis niveles de vuelo adicionales. El *Manual de implantación de una separación vertical mínima de 300 m (1 000 ft) entre FL 290 y FL 410 inclusive* (Doc 9574) proporciona directrices específicas para la implantación de las RVSM.

1.23 Se ha adquirido mucha experiencia con las RVSM y se encuentran disponibles todas las normas y métodos recomendados (SARPS) para asistir en la implantación.

(IPM-3) ARMONIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE NIVELES

Alcance: Adopción por parte de todos los Estados del Plan de niveles de vuelo de la OACI basado en pies, como se indica en el Apéndice 3 del Anexo 2 — *Reglamento del aire*.

Objetivos de ATM conexos: Ninguno

Descripción de la estrategia

1.24 La mayor parte de los Estados contratantes de la OACI han optado por utilizar el sistema imperial británico de medidas para medir altitud y niveles; no obstante, algunos Estados continúan utilizando el sistema métrico. Y lo que es aún más complicado, algunos Estados que utilizan el sistema métrico han adoptado normas de espaciado vertical diferentes de las que figuran en el Anexo 2 — *Reglamento del aire* de la OACI.

1.25 Las aeronaves matriculadas en Estados que han adoptado el sistema imperial británico cuentan con sistemas altimétricos calibrados en pies. Las matriculadas en Estados que han adoptado el sistema métrico generalmente tienen altímetros calibrados en metros. Las aeronaves que atraviesan fronteras entre Estados con diferentes sistemas de medidas deben llevar altímetros adicionales o utilizar tablas de conversión. Los controladores de tránsito aéreo que se ocupan de esos vuelos también deben utilizar tablas de conversión.

1.26 La implantación de la RVSM en la interfaz entre Estados que utilizan diferentes sistemas ha aumentado las preocupaciones en cuanto a la seguridad operacional y ha motivado la pérdida de varios niveles, por lo que las operaciones de aeronaves son menos eficientes y se pierde capacidad de espacio aéreo. Asimismo, algunos Estados que utilizan el sistema métrico no han dejado disponibles algunas altitudes de altos niveles de crucero, imponiendo así restricciones significativas a las operaciones de aeronaves que operan en sectores de larga distancia.

1.27 Debe procurarse la armonización de los sistemas de niveles, de modo que todos los Estados adopten el Plan de niveles de vuelo de la OACI basado en pies.

(IPM-4) UNIFORMIDAD DE LAS CLASIFICACIONES DEL ESPACIO AÉREO SUPERIOR

Alcance: Armonización del espacio aéreo superior y del manejo del tránsito en ese espacio mediante la aplicación de una clase de espacio aéreo ATS de la OACI en común por encima de un nivel de división acordado.

Objetivos de ATM conexos: Ninguno

Descripción de la estrategia

1.28 En la medida de lo posible, el espacio aéreo debería estructurarse como un espacio continuo, libre de discontinuidades y diferencias operacionales y en el que no se apliquen normas y procedimientos divergentes. Uniformar las clasificaciones del espacio aéreo puede contribuir a lograr ese objetivo. También facilitaría la introducción y mejor utilización de las comunicaciones por enlace de datos, mejores sistemas de procesamiento de planes de vuelo, así como instrumentos de coordinación de la gestión del espacio aéreo y capacidades de intercambio de mensajes de avanzada, con lo que se obtendría progresivamente una gestión del espacio aéreo más flexible y dinámica. Las clasificaciones del espacio aéreo deberían ser uniformes en una misma región y, cuando fuera posible, entre diferentes regiones.

1.29 El transporte aéreo y la mayor parte de las operaciones de aeronaves comerciales deberían llevarse a cabo dentro de un espacio aéreo en el cual se proporcionara a todas las aeronaves servicios de control del tránsito aéreo positivos (p. ej., de Clases A, B, C ó D).

1.30 La ATM proporcionada en varios volúmenes del espacio aéreo debería basarse en el sistema de clasificación del espacio aéreo de la OACI definido en el Anexo 11 — *Servicios de tránsito aéreo* (es decir, Clases A a G), y dichas clasificaciones deberían aplicarse basándose en una evaluación de la seguridad operacional, teniendo en cuenta el volumen y la naturaleza del tránsito aéreo.

(IPM-5) NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE

Alcance: Incorporación de capacidades avanzadas de navegación de aeronaves en la infraestructura del sistema de navegación aérea.

Objetivos de ATM conexos: Aplicación de la performance de navegación requerida; aplicación de la performance de vigilancia requerida; separación longitudinal reducida; separación lateral reducida

Descripción de la estrategia

1.31 La aplicación del concepto de la navegación basada en la performance se traducirá en una mayor capacidad y una mejor eficiencia mediante reducciones en las mínimas de separación, que beneficiarán a los explotadores de aeronaves que equipan sus aeronaves para cumplir con los requisitos de performance. La navegación basada en la performance mejorará además la seguridad operacional, particularmente en la aproximación, mediante una reducción del impacto contra el suelo sin pérdida de control.

1.32 Un número significativo de aeronaves tiene la capacidad necesaria para la navegación de área (RNAV) y para la performance de la navegación requerida (RNP). Esas capacidades deberían explotarse aún más para desarrollar rutas y trayectorias de aeronaves más eficientes que no estén ligadas directamente a ayudas terrestres para la navegación aérea. Algunas aeronaves equipadas con RNAV también cuentan con una capacidad mucho mayor de cumplir con los requerimientos de secuencia en pistas, particularmente mediante el uso de la función de “hora de llegada requerida” del sistema de gestión de vuelo (FMS).

1.33 El concepto de navegación basada en la performance, una variante del concepto de la RNP, reconoce que en la designación de las operaciones, debe establecerse una clara distinción entre las operaciones de aeronave que requieren contar con un sistema autónomo de control y alerta de la performance a bordo de la aeronave y las que no lo requieren. Las especificaciones de la Figura 4 permitirán la armonización mundial, con lo que se logrará una mayor eficiencia y menores costos para los explotadores de aeronaves. Asimismo, son plenamente compatibles con los sistemas existentes.

Área de aplicación	Precisión de navegación (NM)	Especificación de navegación (actual)	Especificación de navegación (nueva)
Oceánica/remota	10	RNP 10	RNP 10
	4	RNP 4	RNP 4
Continental en ruta	5	B-RNAV RNP 5	RNAV 5
Continental en ruta/Terminal	2	USRNAV tipo A	RNAV 2
Terminal	1	USRNAV tipo B y P-RNAV	RNAV 1

Figura 4. Conversión de las especificaciones de navegación existentes a las nuevas especificaciones

1.34 La figura precedente solamente se refiere a los segmentos en ruta y terminal. La OACI también está tratando la navegación basada en la performance en la fase de aproximación final mediante la elaboración de un manual que proporcionará orientación para el diseño y la aplicación de los procedimientos de aproximación RNP0.3 escalable a RNP0.1.

(IPM-6) GESTIÓN DE LA AFLUENCIA DEL TRÁNSITO AÉREO

Alcance: Aplicación de medidas estratégicas, tácticas y pretácticas destinadas a organizar y manejar las corrientes de tránsito de manera tal que la totalidad del tránsito que sea preciso organizar en cualquier momento o cualquier espacio aéreo o aeródromo sea compatible con la capacidad del sistema de ATM.

Objetivos de ATM conexos: ATFM centralizada; ATFM cooperativa interregional; establecimiento de bases de datos de ATFM; aplicación de planificación estratégica de ATFM; aplicación de planificación de ATFM pretáctica; aplicación de planificación de ATFM táctica

Descripción de la estrategia

1.35 La aplicación de medidas de demanda/capacidad, comúnmente conocidas como gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM), a escala regional, en los casos que sea necesario, aumentará la capacidad del espacio aéreo y mejorará la eficiencia de las operaciones.

1.36 En el caso de que la demanda de tránsito exceda regularmente la capacidad, con las consiguientes demoras frecuentes y continuas en el tránsito, o cuando sea evidente que la demanda de pronósticos de tránsito excederá la capacidad disponible, las unidades de ATM apropiadas, tras consultar con los explotadores de aeronaves, deberían considerar la aplicación de medidas para mejorar el uso de la capacidad del sistema existente y para elaborar planes destinados a aumentar la capacidad para satisfacer la demanda real o pronosticada. Esa planificación del aumento de la capacidad debería realizarse en forma estructurada y en colaboración.

1.37 Los Estados y las regiones deberían evolucionar hacia un enfoque basado en la colaboración para abordar la gestión de la capacidad. El concepto operacional de ATM prevé un enfoque más estratégico de la ATM en general y, mediante la adopción de decisiones en colaboración, procura no depender tanto de la gestión táctica de la afluencia de tránsito. Es inevitable que se siga recurriendo a la intervención táctica en la gestión de la afluencia de tránsito; no obstante, una mejor coordinación entre los usuarios del espacio aéreo y los proveedores de servicios de ATM puede reducir la necesidad de intervenciones tácticas de rutina, que suelen perturbar las operaciones de aeronaves.

(IPM-7) GESTIÓN DINÁMICA Y FLEXIBLE DE LAS RUTAS ATS

Alcance: Establecimiento de sistemas de rutas más dinámicas y flexibles, basados en la capacidad de performance de navegación, con el objetivo de que puedan utilizarse las trayectorias de vuelo preferidas.

Objetivos de ATM conexos: Rutas ATS RNAV fijas; rutas RNAV de contingencia; rutas RNAV aleatorias; aplicación de la performance de navegación requerida; adaptación dinámica al vuelo preferido por el usuario; perfiles; control de conformidad de trayectoria

Descripción de la estrategia

1.38 La implantación de estructura de rutas ATS que eviten las concentraciones de aeronaves en puntos congestionados y la implantación de un entorno de encaminamiento ATS que cumpla con las necesidades de los usuarios del espacio aéreo de utilizar trayectorias de vuelo dinámicas y preferidas permitirán aumentar la capacidad y la eficiencia de las operaciones de aeronave.

1.39 Las rutas RNAV no se limitan a los emplazamientos de ayudas terrestres y proporcionan beneficios a los explotadores de aeronaves y al sistema de ATM. Todas las aeronaves modernas cuentan con capacidad de RNAV, y deberían extremarse los esfuerzos por diseñar e implantar rutas RNAV.

1.40 La gestión dinámica de las rutas incluye a la aeronave en el proceso de planificación. Entre las opciones típicas, se incluyen la generación de pedidos de cambio de ruta mediante las funciones de despacho de los explotadores de aeronaves, el procesamiento y la aprobación de esos pedidos por parte de los proveedores de ATS y la transmisión de la aprobación de cambio de ruta a la aeronave. Una opción avanzada consistiría en que la aeronave emitiera el pedido directamente a los proveedores de ATS, que procesarían y modificarían el pedido, de ser necesario, y transmitirían luego la ruta aprobada a la aeronave.

1.41 El encaminamiento aleatorio estratégico o pretáctico define áreas dentro de las cuales no se designan rutas fijas y en las que las aeronaves determinan una derrota apropiada desde un punto de entrada hasta un punto de salida.

1.42 Las rutas preferidas por los usuarios utilizan la capacidad de los explotadores de aeronaves de determinar derrotas óptimas, basándose en una variedad de parámetros de vuelo. De acuerdo con este concepto, las rutas o derrotas ATS no estarían fijas a rutas o puntos de recorrido predeterminados, excepto cuando fuera necesario para fines de control; no obstante, habría trayectorias disponibles para el personal de ATM.

1.43 Los pedidos de encaminamiento preferidos por los usuarios son generados por los usuarios del espacio aéreo, o por sus funciones de despacho, y sometidos a la aprobación del proveedor de ATS, o pueden renegociarse si, luego de su transmisión a la aeronave, se determina un conflicto. Una opción avanzada consistiría en que la aeronave efectuara sus pedidos directamente a los proveedores de ATS, que procesarían y modificarían el pedido, de ser necesario, y luego transmitirían la ruta aprobada a la aeronave.

(IPM-8) DISEÑO Y GESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO EN COLABORACIÓN

Alcance: Aplicación de principios uniformes de organización y gestión del espacio aéreo a escala mundial, que permitiría un diseño del espacio aéreo más flexible y capaz de adaptarse dinámicamente a la afluencia de tránsito.

Objetivos de ATM conexos: Eliminación de la segregación del espacio aéreo/uso flexible del espacio aéreo; adaptación dinámica a los perfiles de vuelo preferidos por los usuarios

Descripción de la estrategia

1.44 El diseño y la gestión del espacio aéreo en colaboración procura organizar el espacio aéreo en forma cooperativa con la participación de todos los usuarios, de modo que el espacio aéreo esté organizado de manera tal que permita el uso de las trayectorias preferidas por los usuarios. Los Estados y las regiones deberían aprovechar las capacidades de las aeronaves al diseñar el espacio aéreo. Al diseñar e introducir cambios en el espacio aéreo, es necesario tener en cuenta las capacidades de las flotas de los usuarios de un espacio aéreo determinado. Asimismo, la colaboración con los usuarios del espacio aéreo permitirá identificar procedimientos o soluciones aprovechando las capacidades de las aeronaves disponibles.

1.45 Otros nuevos adelantos, como la adopción de decisiones en colaboración, la función de “hora de llegada requerida” del sistema de gestión de vuelo (FMS), la aprobación del concepto operacional de ATM mundial y la implantación de aplicaciones de enlace de datos también permitirán un mejor diseño y gestión del espacio aéreo.

1.46 Durante un período evolutivo, debería aplicarse la gestión dinámica del espacio aéreo. La gestión dinámica del espacio aéreo comprende la adopción integrada de decisiones; la capacidad basada en la demanda (véase el párrafo 1.36 relativo a la gestión de la afluencia del tránsito aéreo); y las rutas preferidas por los usuarios (véase el párrafo 1.39, relativo a la gestión dinámica y flexible de las rutas ATS).

1.47 La adopción integrada de decisiones constituye una ampliación de los principios del concepto de uso flexible del espacio aéreo para incluir a los usuarios del espacio aéreo en vuelo en el proceso de toma de decisiones con respecto a la evaluación táctica del uso del espacio aéreo reservado y los requisitos de tiempo de tránsito aplicables al espacio aéreo para uso especial.

1.48 Los FMS de las aeronaves pueden proporcionar información sobre el tiempo estimado en ruta para los cambios de rutas propuestos. Asimismo, la comunicación por enlace de datos mediante CPDLC, que permite la transmisión de información de planificación del vuelo mediante enlaces ascendentes y descendentes puede servir de apoyo en la aplicación de la adopción integrada de decisiones.

(IPM-9) CONCIENCIA SITUACIONAL

Alcance: Implantación operacional de la vigilancia basada en el enlace de datos. La utilización de equipos para que pueda verse la información de tránsito en las aeronaves en apoyo de la predicción de conflictos y la colaboración entre la tripulación de vuelo y el sistema de ATM. Mejorar la conciencia situacional en el puesto de pilotaje mediante el suministro de datos electrónicos de calidad relativos al terreno y los obstáculos.

Objetivos de ATM conexos: Aplicación de enlace de datos; integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de la aeronave; ADS; ADS-B; SSR en Modo S

Descripción de la estrategia

1.49 Continuará la aplicación de técnicas de vigilancia mejoradas (ADS-C o ADS-B), que permitirán reducir las mínimas de separación, mejorar la seguridad operacional, aumentar la capacidad y mejorar la eficiencia de vuelo en forma rentable. Esos beneficios pueden lograrse proporcionando vigilancia en áreas en las que no haya radares primarios o secundarios cuando los modelos de rentabilidad lo justifiquen. En los espacios aéreos en los que se utiliza radar, la vigilancia mejorada puede permitir reducir aún más las mínimas de separación entre aeronaves y mejorar, en las áreas de alta densidad de tránsito, la calidad de la información de vigilancia tanto en tierra como en el aire, aumentando así los niveles de seguridad operacional. La seguridad operacional se beneficiará significativamente mediante la utilización de datos electrónicos de calidad asegurada relativos al terreno y los obstáculos, que se necesitan para prestar apoyo a los sistemas de advertencia de la proximidad del terreno con función frontal de evitación del impacto contra el suelo, así como al sistema de advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW).

1.50 La implantación de sistemas de vigilancia para los movimientos en la superficie en aeródromos en los que las condiciones meteorológicas y la capacidad lo justifiquen también mejorará la seguridad operacional y la eficiencia, a la vez que la presentación de información del tránsito en el puesto de pilotaje y los procedimientos conexos permitirán al piloto participar en el sistema de ATM y mejorar la seguridad operacional mediante una mayor conciencia situacional.

1.51 En el espacio aéreo de áreas remotas y oceánicas donde se utiliza ADS-C, existen capacidades de FANS en numerosas aeronaves de transporte aéreo y podrían incorporarse en las aeronaves comerciales. La ADS-B puede utilizarse para mejorar la vigilancia del tránsito en el espacio aéreo nacional. A este respecto, cabe destacar que las señales espontáneas ampliadas 1090 constituyen una opción disponible y que debería aceptarse como la opción de preferencia a escala mundial para el enlace de datos de ADS-B.

1.52 En las áreas terminales y en los aeródromos rodeados de terrenos y obstáculos significativos, la disponibilidad de bases de datos de calidad asegurada sobre terrenos y obstáculos, integradas por conjuntos de datos digitales que representen la superficie del terreno en forma de valores de elevación continua y conjuntos de datos digitales sobre los obstáculos que constituyen las características del terreno cuya dimensión vertical tenga importancia en relación con las características contiguas y cercanas y se consideren peligrosas para la navegación aérea, mejorará la conciencia situacional y contribuirá a la reducción general del número de accidentes relacionados con impactos contra el suelo sin pérdida de control.

(IPM-10) DISEÑO Y GESTIÓN DEL ÁREA TERMINAL

Alcance: Optimización del área de control terminal (TMA) mediante técnicas de diseño y gestión mejoradas.

Objetivos de ATM conexos: Aplicación de la RNP; integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de las aeronaves; aproximaciones IFR independientes a pistas poco distantes entre sí; aproximaciones en curva y segmentadas; aplicación de enlaces de datos; WGS-84

Descripción de la estrategia

1.53 Una TMA bien diseñada y administrada puede tener un efecto importante en muchos aspectos de la seguridad operacional, la capacidad y la eficiencia. El diseño de la TMA debería aplicarse de manera uniforme en todas las TMA de un Estado o una región, y debería proporcionar beneficios minimizando al mismo tiempo las comunicaciones entre pilotos y controladores y optimizando su carga de trabajo. Los regímenes de aceptación de llegadas de la TMA deberían basarse tácticamente en un proceso de adopción de decisiones en colaboración que incluyera a la torre, la TMA y a los sectores en ruta, abarcando al mismo tiempo estratégicamente a los usuarios del espacio aéreo para asegurar un óptimo manejo del tránsito.

1.54 El mejoramiento de la gestión de la TMA incluye:

- 1) completar la implantación del WGS-84 (véase el párrafo 1.89 sobre el WGS-84);
- 2) desarrollar e implantar los procedimientos de aproximación y salida con RNAV (véase además el párrafo 1.32 relativo a la navegación basada en la performance);
- 3) implantar procedimientos RNAV basados en la RNP (véase además el párrafo 1.32 relativo a la navegación basada en la performance);
- 4) aplicar procedimientos de llegada optimizados; y
- 5) mejorar la gestión del tránsito y la capacidad.

1.55 La aplicación de procedimientos de gestión dinámica de la TMA puede abarcar varios elementos, como la detección y mitigación dinámica de la estela turbulenta y la gestión de la capacidad en colaboración (véase el párrafo relativo a la gestión de la capacidad).

1.56 En los lugares en los que, basándose en un estudio de caso, se apoye la implantación, deberían elaborarse y utilizarse instrumentos de apoyo a la adopción de decisiones para permitir una gestión más estructurada y eficiente de la afluencia de tránsito de llegada y de salida y un uso más eficiente de la(s) pista(s); trayectorias que permitan un uso más eficiente del combustible y menor exposición al ruido.

**(IPM-11) SALIDAS NORMALIZADAS POR INSTRUMENTOS (SID)
Y LLEGADAS NORMALIZADAS POR INSTRUMENTOS (STAR) CON RNP Y RNAV**

Alcance: Optimización del área de control terminal (TMA) mediante la implantación de SID y STAR con RNP y RNAV.

Objetivos de ATM conexos: Aplicación de la RNP; integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave; SID y STAR con RNAV; aproximaciones en curva y segmentadas

Descripción de la estrategia

1.57 La implantación de salidas normalizadas por instrumentos (SID), llegadas normalizadas por instrumentos (STAR), procedimientos de vuelo por instrumentos, espera, aproximación y procedimientos conexos, aprovechando las capacidades de navegación de la aeronave, tales como RNP y RNAV, así como los sistemas de apoyo a la adopción de decisiones de ATM, mejorarán sustancialmente la capacidad y la eficiencia.

1.58 El uso de SID y STAR maximizará la capacidad y predictibilidad de los sistemas, reduciendo al mismo tiempo sus efectos perjudiciales en el medio ambiente, el consumo de combustible y la coordinación con los ATS. Los Estados deberían aprovechar las características de performance disponibles actualmente para diseñar estructuras de rutas con esas características. Pueden lograrse beneficios en el corto plazo aplicando los criterios RNAV 5, 2 y 1 al diseño de SID y STAR, lo que permitirá un espaciado óptimo entre las rutas y se traducirá en beneficios tales como una mayor capacidad y eficiencia (véase el párrafo 1.3.2)

1.59 Los procedimientos de SID y STAR permiten asegurar el tránsito eficiente de la aeronave desde la pista hasta que se encuentra en vuelo en ruta y viceversa; separar el tránsito de salida del de llegada para proporcionar un espaciado seguro entre las aeronaves; mantener los requisitos de franqueamiento de obstáculos; cumplir con los requisitos ambientales, y proveer una trayectoria de vuelo predecible y compatible con los sistemas RNAV de las aeronaves.

(IPM-12) PROCEDIMIENTOS DE LLEGADA BASADOS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE VUELO (FMS)

Alcance: La optimización del área de control terminal (TMA) para permitir operaciones de aeronave más eficientes en cuanto al consumo de combustible mediante procedimientos de llegada basados en el FMS.

Objetivos de ATM conexos: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave; SID y STAR con RNAV; aproximaciones en curva y segmentadas; medición, ordenamiento y espaciado de las llegadas; aplicación de enlace de datos

Descripción de la estrategia

1.60 En los últimos años, se ha intentado en varias oportunidades desarrollar procedimientos de vuelo que proporcionen la trayectoria más eficiente durante la aproximación de una aeronave al aeródromo de destino. Esos procedimientos permiten una trayectoria de vuelo ininterrumpida desde el comienzo del descenso hasta que la aeronave está estabilizada para el aterrizaje. Para los fines del trabajo de diseño, puede ser necesario aplicar esos procedimientos por fases.

1.61 La técnica de llegada en descenso continuo (CDARR) consiste en un descenso vertical de bajo empuje ininterrumpido desde el comienzo del descenso de una aeronave hasta que la misma se encuentra estabilizada en la aproximación en descenso continuo (CDAPP); la CDAPP consiste en un descenso vertical de bajo empuje ininterrumpido desde una altitud intermedia apropiada por encima de la elevación del aeródromo y comprendida dentro de una distancia apropiada desde el umbral de la pista de aterrizaje hasta que la aeronave está configurada para el aterrizaje. Una aproximación final en descenso continuo (CDFA) consiste en un descenso desde el punto de referencia de aproximación final hasta el aterrizaje, que se realiza en un descenso continuo en forma estabilizada.

1.62 El diseño de rutas aéreas de llegada y en ruta y de los procedimientos conexos debería facilitar el uso del descenso continuo como procedimiento de rutina. De igual manera, el diseño de los procedimientos de salida debería facilitar el uso del ascenso irrestricto como procedimiento de rutina.

(IPM-13) DISEÑO Y GESTIÓN DE AERÓDROMOS

Alcance: La implantación de estrategias de gestión y diseño para mejorar la utilización del área de movimiento.

Objetivos de ATM conexos: Ninguno

Descripción de la estrategia

1.63 Las actividades para el mejoramiento del diseño y la gestión, incluida la coordinación y colaboración entre los proveedores de servicios de ATM, los operadores de vehículos y los explotadores de aeronaves pueden tener un efecto importante en la seguridad operacional y la capacidad de los aeródromos.

1.64 En la mayor parte de los casos, las operaciones que se realizan en las áreas de estacionamiento de un aeródromo son responsabilidad del explotador del aeródromo o del explotador de la aeronave. La capacidad de llevar una aeronave desde su puerta hasta el punto de espera para la salida, o desde la calle de rodaje de salida hasta su puerta, es fundamental para cumplir con las expectativas de performance. Para un uso eficiente de las áreas de estacionamiento, se requiere la coordinación entre todas las partes. Una función de gestión del tránsito de superficie incluiría también la organización del movimiento de vehículos terrestres en el área de maniobra.

1.65 En muchos lugares, las mejoras estructurales de los aeródromos se traducirán en un aumento significativo de la eficiencia. Ello incluiría la instalación de calles de rodaje adicionales; calles de rodaje paralelas a las pistas principales para el paso del tránsito en dos direcciones, desde y hacia las pistas; salidas adicionales de las pistas, incluidas calles de rodaje de alta velocidad o de salida rápida, y mejoramiento de la iluminación y de los letreros.

1.66 Los procesos de adopción de decisiones en colaboración locales deberían procurar que se compartieran los datos clave sobre la programación de vuelos, de modo que todos los participantes (aeródromos, ATC, ATFM, explotadores de aeronaves, proveedores de servicios de escala) tuvieran un conocimiento más preciso de la situación de la aeronave durante todo el proceso “de escala”. Esto permitirá que se adopten medidas mínimas y precisas de ATFM y una mayor predictibilidad de las programaciones de vuelos. Algunos de los beneficios que se lograrían serían un uso más eficiente de los recursos de aeródromos y de servicios de escala, la reducción en las demoras y una mayor predictibilidad de las programaciones de vuelos.

(IPM-14) OPERACIONES DE PISTA

Alcance: Reducción de los tiempos de ocupación de pista.

Objetivos de ATM conexos: A-SMGCS

Descripción de la estrategia

1.67 El mejoramiento de la performance de las operaciones de pista comienza con el establecimiento de valores de referencia de la capacidad de las pistas, que suelen definirse como el máximo número de vuelos para los que un aeródromo puede prestar servicios de rutina en una hora para operaciones con mínimas meteorológicas superiores a la Categoría I. Esos valores de referencia son cálculos que varían con las configuraciones de pista y la combinación de tipos de aeronaves. Se debería fijar como objetivo la utilización de las capacidades de las aeronaves y las pistas disponibles de la manera más apropiada para que el número de operaciones todo tiempo sea lo más cercano posible al número de operaciones en condiciones meteorológicas de vuelo visual.

1.68 Alcanzar la capacidad óptima para cada pista consiste en una tarea compleja que comprende numerosos factores, tanto tácticos como estratégicos. Para realizar esa tarea eficazmente, es fundamental medir los efectos de los cambios y controlar la performance de los usuarios del espacio aéreo y de los proveedores ATM. Este último caso se aplicará al análisis de la performance de pilotos y controladores, y debe reconocerse el requerimiento de mantener la confianza de los usuarios y trabajar dentro de la cultura de seguridad operacional existente. Debería diseñarse un sistema de indicadores de performance que constituya la base de las mediciones y análisis. Entre los factores tácticos que afectan la ocupación de las pistas, se incluyen las operaciones de vuelo y los factores ATM. Entre los aspectos relativos a las operaciones de vuelo, se incluyen la performance de los explotadores, los efectos de los procedimientos de las compañías; el uso de la infraestructura de aeropuertos y las cuestiones relativas a la performance de las aeronaves.

1.69 Las limitaciones de la capacidad de las pistas se definen por los procedimientos, el diseño de área de superficie, las capacidades de performance de las aeronaves, las capacidades de vigilancia, el espaciado de las aeronaves y las limitaciones meteorológicas. La aplicación de procedimientos mejorados para minimizar el espaciado, tales como la aplicación de mínimas de separación reducidas en la pista, control de precisión de la pista (PRM) y aproximaciones RNP y RNAV para pistas paralelas poco distanciadas entre sí optimizará la capacidad del espaciado.

(IPM-15) MANTENER LA MISMA CAPACIDAD DE OPERACIONES EN CONDICIONES IMC Y VMC

Alcance: Mejorar la capacidad de las aeronaves de realizar maniobras en la superficie del aeródromo en condiciones meteorológicas adversas.

Objetivos de ATM conexos: A-SMGCS

Descripción de la estrategia

1.70 Uno de los objetivos del sistema ATM debería consistir en utilizar todas las funciones de a bordo y de provisión de servicios para mantener la capacidad VMC en condiciones IMC en la mayor medida posible. Deberían aprovecharse más las funciones de los sistemas de las aeronaves modernas y de los sistemas terrestres para evolucionar hacia el logro de ese objetivo. El diseño de las calles de rodaje y la capacidad de orientación deberían entonces adaptarse a esas condiciones.

1.71 La utilización de A-SMGCS, instrumentos de apoyo a la adopción de decisiones y procedimientos conexos constituyen la mejor solución para que las aeronaves operen en todas las condiciones meteorológicas. En aquellos lugares en los que los análisis de rentabilidad indiquen un valor positivo, pueden automatizarse por completo la orientación y el control mejorados de las aeronaves durante el rodaje y de los vehículos en movimiento en el área de movimiento así como las alertas de conflicto inminente.

1.72 La visión sintética, basada en el mapa detallado del aeródromo, puede mejorar la conciencia situacional en condiciones meteorológicas adversas en las que no sea posible ver con claridad las señales de pista y de las calles de rodaje. Contar con sistemas de orientación y visualización que puedan sintetizar los datos de los sensores de los sistemas de visibilidad mejorada y las imágenes de visión sintética puede proporcionar una solución integral para aumentar la conciencia situacional.

1.73 Las tecnologías y procedimientos que permiten una mejor detección y alerta en caso de conflictos mejorarán el caudal de movimientos en superficie en el aeródromo cumpliendo, al mismo tiempo, con los niveles de seguridad operacional establecidos. Los controladores también deberían tener acceso a los sistemas para que pudieran desarrollar y mantener la conciencia situacional respecto de todo el tránsito en el área de movimiento en todas las condiciones meteorológicas.

(IPM-16) SISTEMAS DE APOYO A LA ADOPCIÓN DE DECISIONES Y SISTEMAS DE ALERTA

Alcance: Utilización de instrumentos de apoyo a la adopción de decisiones para asistir a los controladores del tránsito aéreo y a los pilotos en la detección y resolución de conflictos de tránsito aéreo y para mejorar la afluencia de tránsito.

Objetivos de ATM conexos: Advertencia de altitud mínima de seguridad; predicción de conflictos; alerta de conflictos; aviso de resolución de conflictos; control de conformidad de trayectoria; integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave

Descripción de la estrategia

1.74 Los sistemas de apoyo a la adopción de decisiones facilitan la resolución temprana de conflictos potenciales, proporcionan niveles básicos de sondeo exploratorio para optimizar las estrategias y reducir la necesidad de acción táctica. Se amplía así la función ejecutiva de los controladores, permitiéndoles controlar más cantidad de tránsito dentro de los límites aceptables de su carga de trabajo.

1.75 Existen varios instrumentos disponibles que permiten mejorar sustancialmente la seguridad operacional. Entre ellos se incluyen los sistemas de advertencia de altitud mínima de seguridad y los instrumentos de alerta de conflictos en el corto plazo y de alerta de incursiones en la pista. Entre los instrumentos que pueden mejorar la eficiencia, se incluyen los sistemas de procesamiento automatizado de datos de vuelo, los instrumentos que permiten la predicción y secuencia de conflictos en el más largo plazo y los sistemas de intercambio de datos en línea.

1.76 Los instrumentos de predicción de conflictos abarcan varios sectores y permiten una mejor planificación por sectores, otorgando así la ventaja de contar con una afluencia de tránsito más expeditiva y menos conflictos potenciales dentro de la programación de llegadas establecidas. Esto permitirá que los equipos de sector funcionen con más eficacia, lo que se traducirá en afluencias de llegadas más óptimas y eficientes.

1.77 La automatización de las tareas de coordinación entre sectores adyacentes mejora la calidad de la información relativa al tránsito que se desplaza entre sectores y la hace más predecible, permitiendo así la aplicación de mínimas de separación reducida, una menor carga de trabajo y el aumento en la capacidad y eficiencia de las operaciones de vuelo.

(IPM-17) IMPLANTACIÓN DE LAS APLICACIONES DE ENLACE DE DATOS

Alcance: Aumento del uso de las aplicaciones de enlace de datos.

Objetivos de ATM conexos: Aplicación de enlaces de datos; integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave; comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC)

Descripción de la estrategia

1.78 La implantación de servicios de enlace de datos menos complejos (por ejemplo: autorización previa a la salida, autorización oceánica, D-ATIS, informe automático de la posición, etc.) puede traducirse en beneficios inmediatos en cuanto a la eficiencia en la provisión de servicios ATS. Ya se está realizando con éxito la transición hacia la aplicación de las comunicaciones por enlace de datos para usos más complejos relativos a la seguridad operacional, aprovechando una amplia variedad de mensajes de las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), incluidas las autorizaciones de ATC.

1.79 El uso de las CPDLC y de otras aplicaciones de enlace de datos en lugar de las comunicaciones de voz puede brindar ventajas significativas en cuanto a la carga de trabajo y a la seguridad operacional, tanto para los pilotos como para los controladores. En particular, esas aplicaciones pueden proporcionar enlaces eficientes entre los sistemas terrestres y de aeronave, un mejor manejo y transferencia de datos, menor congestión de los canales, menor cantidad de errores de comunicación, la posibilidad de contar con medios de comunicación interfuncionales y una menor carga de trabajo. La reducción de la carga de trabajo por vuelo se traduce en un aumento de la capacidad y de la seguridad operacional.

1.80 Deben seleccionarse y armonizarse las tecnologías y aplicaciones de las comunicaciones por enlace de datos y de la vigilancia por enlace de datos para contar con operaciones interfuncionales y sin límites perceptibles a escala mundial. En varias regiones del mundo ya están en servicio las tecnologías de ADS-C, ADS-B y CPDLC, pero falta una armonización a escala mundial. Las iniciativas regionales actuales, incluida la utilización de procedimientos de CPDLC y de subconjuntos de mensajes únicos obstaculizan el desarrollo eficiente y la aceptación de las iniciativas para las operaciones de aeronave a escala mundial. Las tecnologías existentes y emergentes deberían aplicarse en forma armonizada en todo el mundo en el corto plazo para lograr los objetivos de largo plazo. La armonización definirá los requisitos de equipamiento de las aeronaves a escala mundial y, por consiguiente, minimizará las inversiones de los usuarios.

1.81 Las aplicaciones de FANS-1/A y ATN prestan apoyo a una funcionalidad similar, pero con diferentes requisitos de aviónica. Numerosas aeronaves que realizan operaciones internacionales están equipadas con aviónica FANS-1/A, inicialmente para aprovechar los servicios de enlaces de datos ofrecidos en algunas regiones oceánicas y remotas. Se están equipando con FANS-1/A las aeronaves que se utilizan para la aviación comercial internacional, y se espera que su número vaya en aumento.

(IPM-18) INFORMACIÓN AERONÁUTICA

Alcance: Proporcionar información electrónica de calidad asegurada en tiempo real (información aeronáutica, relativa al terreno y a obstáculos).

Objetivos de ATM conexos: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave; comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC)

Descripción de la estrategia

1.82 Los requerimientos de ATM, RNAV, RNP y de los sistemas de navegación basados en computadora introdujeron la necesidad de contar con nuevos requisitos de AIS correspondientes para asegurar la calidad y distribución oportuna de la información. Para poder proporcionar información y satisfacer estos nuevos requisitos, la función tradicional del servicio de información aeronáutica se transformará en un servicio de gestión de la información con obligaciones y responsabilidades cambiantes.

Información electrónica

1.83 Para facilitar la coordinación, mejorar la eficiencia y la seguridad operacional y garantizar que los distintos integrantes de la comunidad de ATM tengan la misma información al adoptar decisiones en colaboración, es esencial contar con información electrónica de calidad asegurada en tiempo real (información aeronáutica, relativa al terreno y a obstáculos). La información electrónica mejorará la conciencia situacional de los pilotos durante las operaciones en ruta, en el área terminal y en los aeródromos mediante la carga a bordo de equipos con conjuntos de datos con referencia geográfica que contendrán información para las fases en ruta, terminal y de aeródromo. Puede proporcionarse la misma información en diferentes posiciones de ATC, dependencias de planificación previa al vuelo, así como para que puedan acceder a ella los departamentos de planificación de vuelos de las líneas aéreas o los usuarios de la aviación general o privada. La información electrónica puede adaptarse y puede modificarse su formato de modo que satisfaga los requerimientos de los usuarios de ATM y se adapte a sus aplicaciones. Se utilizarán formatos normalizados de datos para crear bases de datos en las que se incorporarán conjuntos de datos de calidad asegurada.

(IPM-19) SISTEMAS METEOROLÓGICOS

Alcance: Mejorar la disponibilidad de información meteorológica en apoyo de un sistema de ATM mundial sin límites perceptibles entre sus componentes.

Objetivos de ATM conexos: Ninguno

Descripción de la estrategia

1.84 El mejoramiento del sistema mundial de pronósticos de área (WAFS), de la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales (IAVW) y del sistema de advertencia de ciclones tropicales de la OACI para mejorar la precisión, distribución oportuna y utilidad de la información elaborada por estos sistemas facilitará la optimización del uso del espacio aéreo. El aumento en el uso del enlace de datos para la transmisión de información meteorológica mediante enlaces ascendentes y descendentes para asistir en el ordenamiento automático de las aeronaves en la aproximación contribuirá a maximizar la capacidad.

1.85 El sistema de ATM mundial requerirá el acceso inmediato a información meteorológica mundial en tiempo real. Esos requisitos estrictos exigirán la automatización de la mayor parte de los sistemas meteorológicos. La descarga automática de información MET mediante enlace descendente incluida en los mensajes ADS proporcionará campos de viento en altitud y perfiles del viento en tiempo real precisos. El uso del enlace de datos para transmitir a la aeronave información relativa a las condiciones meteorológicas mediante enlace ascendente durante la aproximación y la salida debería ir en aumento, incluida la aplicación del servicio automático de información terminal por enlace de datos (C-ATIS) y D-VOLMET.

1.86 Las mejoras antedichas proporcionarán a las dependencias ATC el acceso a campos de viento en altitud precisos en pantalla, tanto en forma de pronósticos mundiales de viento en altitud del WAFS como campos de viento y perfiles de viento “en tiempo real” derivados de la información sobre vientos transmitida automáticamente por la aeronave mediante el sistema de vigilancia dependiente automática (ADS), y a informes y pronósticos de condiciones meteorológicas peligrosas, particularmente cenizas volcánicas, ciclones tropicales, tormentas, turbulencias en aire claro, engelamiento y cizalladura del viento. Esa información asistirá a la ATM en la adopción de decisiones tácticas para la vigilancia de las aeronaves, la gestión de la afluencia de tránsito aéreo y el encaminamiento flexible y dinámico de las aeronaves, y contribuirá a la optimización del uso del espacio aéreo.

1.87 Para lograrlo, los Estados y las regiones tendrán que implantar las mejoras siguientes en las fechas planificadas:

- 1) WAFS: forma universal binaria para la representación de datos meteorológicos cifrados en (BUFR); pronósticos de tiempo significativo (SIGWX); mejoramiento de las resoluciones espaciales y temporales de los pronósticos WAFS; y pronósticos de turbulencia, engelamiento y nubes de convección cifrados en clave GRIB2;
- 2) IAVW: observatorios volcanológicos de los Estados seleccionados;
- 3) *Sistema de advertencia de ciclones tropicales* (EC): avisos gráficos de ciclones tropicales;
- 4) *Enlace de datos*: disposiciones de la OACI relativas al uso del enlace de datos teniendo en cuenta la implantación del enlace de datos de ADS y SSR en Modo S; reemplazo de la radiodifusión VOLMET por D-VOLMET en las regiones en las que estén disponibles las comunicaciones por enlace de datos apropiadas.

(IPM-20) WGS-84

Alcance: La implantación del WGS-84 por parte de todos los Estados.

Objetivos de ATM conexos: Implantación del WGS-84.

Descripción de la estrategia

1.88 Las coordenadas geográficas utilizadas en varios Estados del mundo para determinar la posición de pistas, obstáculos, aeródromos, ayudas para la navegación y rutas ATS se basan en una amplia variedad de sistemas locales de referencia geodésica. Con la introducción de la RNAV, el problema de contar con coordenadas geográficas con referencia a datos geodésicos locales se ha hecho más evidente y ha demostrado claramente la necesidad de contar con un sistema universal de referencia geodésica. Para tratar esta cuestión, la OACI adoptó en 1994 el Sistema geodésico mundial – 1984 (WGS-84) como sistema de referencia geodésica horizontal común para la navegación aérea con fecha de aplicación 1 de enero de 1998.

1.89 Resulta fundamental para la implantación del GNSS el uso de un sistema común de referencia geográfica. La OACI adoptó el sistema de referencia geodésica WGS-84 como sistema normalizado de referencia geodésica y numerosos Estados también lo han implantado o lo están implantando. Si ese sistema no se implanta, o si se decide utilizar otro sistema de referencia se creará una discontinuidad en el servicio de ATM, que demorará el logro pleno de los beneficios de los GNSS. Completar la implantación del sistema de referencia geodésica WGS-84 constituye un prerequisite para numerosas mejoras de ATM, incluido el GNSS.

(IPM-21) SISTEMAS DE NAVEGACIÓN

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

Objetivos de ATM conexos: WGS-84; NPA; aproximación de precisión; performance de navegación requerida

Descripción de la estrategia

1.90 Los usuarios del espacio aéreo necesitan una infraestructura de navegación interfuncional a escala mundial que se traduzca en beneficios en cuanto a la seguridad operacional, la eficiencia y la capacidad. La navegación de las aeronaves debería ser simple y realizarse con el mayor nivel de precisión que permita la infraestructura.

1.91 Para satisfacer esas necesidades, la introducción gradual de la navegación basada en la performance debe estar apoyada por una infraestructura de navegación apropiada que consista en una combinación adecuada de sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS), sistemas de navegación autónomos (sistema de navegación inercial) y ayudas para la navegación terrestres convencionales.

1.92 El GNSS proporciona información de posicionamiento normalizada a los sistemas de las aeronaves para contribuir a una navegación precisa en todo el mundo. Un sistema de navegación mundial contribuirá a la normalización de los procedimientos y presentaciones en pantalla en el puesto de pilotaje, junto con un conjunto mínimo de requerimientos de aviónica, mantenimiento e instrucción. El objetivo último es, entonces, una transición hacia el GNSS que eliminaría el requisito de contar con ayudas terrestres, aunque debido a la vulnerabilidad del GNSS respecto de las interferencias puede ser necesario conservar algunas ayudas terrestres en determinadas zonas.

1.93 La navegación basada en la performance y centrada en el GNSS permite un servicio de navegación sin límites perceptibles, armonizado y rentable desde la salida hasta la aproximación final que proporcionará beneficios en cuanto a la seguridad operacional, la eficiencia y la capacidad.

1.94 La implantación de GNSS se llevará a cabo en forma evolutiva y permitirá la introducción gradual de mejoras en el sistema. Las aplicaciones del GNSS en el corto plazo están orientadas a permitir la introducción temprana de la navegación de área basada en satélite sin inversiones en infraestructura, utilizando las constelaciones de satélite básicas y los sistemas de sensores múltiples integrados de a bordo. La utilización de esos sistemas ya permite una mayor fiabilidad en las operaciones de aproximación que no son de precisión en algunos aeropuertos.

1.95 En el caso de las aplicaciones para el mediano y el más largo plazo, se utilizarán los sistemas de navegación satelital existentes y futuros con algún tipo de aumentación, o una combinación de aumentaciones requerida para las operaciones en una fase del vuelo en particular.

(IPM-22) INFRAESTRUCTURA DE REDES DE COMUNICACIÓN

Alcance: Evolución de la infraestructura de comunicaciones aeronáuticas móviles y fijas, de modo que pueda aplicarse para las comunicaciones de voz y datos, de modo que se adapte a las nuevas funciones y proporcione la capacidad y calidad del servicio adecuadas para prestar apoyo a los requerimientos de ATS.

Objetivos de ATM conexos: AMSS; datos HF; datos VHF; SSR en Modo S; ATN

Descripción de la estrategia

1.96 La ATM depende en gran medida y cada vez más de la disponibilidad de información pertinente, precisa, acreditada y de calidad asegurada en tiempo real o casi en tiempo real para permitir una adopción de decisiones informada. La disponibilidad oportuna de las capacidades de comunicaciones aeronáuticas móviles y fijas apropiadas (de voz y datos) para adaptarse a los requerimientos de ATM y proporcionar una capacidad y calidad adecuada de los requerimientos del servicio resulta esencial. La infraestructura de la red de comunicaciones aeronáuticas debería adaptarse a la creciente necesidad de recopilación e intercambio de información dentro de una red transparente en la que puedan participar todos los interesados.

1.97 La introducción gradual de SARPS basados en la performance, requisitos funcionales y de todo el sistema permitirá un mayor uso de las tecnologías y servicios de telecomunicaciones de voz y datos disponibles en el mercado. En el marco de esta estrategia, los Estados deberían, en la mayor medida posible, aprovechar las tecnologías, servicios y productos apropiados que ofrece la industria de las telecomunicaciones.

1.98 Teniendo en cuenta que las comunicaciones desempeñan una función fundamental puesto que hacen posible la aviación, el objetivo común consiste en la búsqueda del servicio de redes de comunicaciones más eficiente que proporcione los servicios deseados con la performance e interfuncionalidad requerida para mantener los niveles adecuados de seguridad operacional a un costo mínimo.

(IPM-23) RADIOESPECTRO AERONÁUTICO

Alcance: Disponibilidad oportuna y continua del radioespectro adecuado a escala mundial para prestar servicios de navegación aérea viables (de comunicación, navegación y vigilancia).

Objetivos de ATM conexos: Ninguno

Descripción de la estrategia

1.99 Los Estados necesitan tratar todos los aspectos normativos de las cuestiones aeronáuticas incluidas en el orden del día de las conferencias mundiales de radiocomunicaciones (CMR) de la UIT. Debe prestarse particular atención a la necesidad de mantener las asignaciones del espectro que actualmente se destinan a los servicios aeronáuticos.

1.100 El radioespectro es un recurso natural escaso con capacidad finita para el cual está aumentando constantemente la demanda de todos los usuarios (aeronáuticos y no aeronáuticos). Por consiguiente, la estrategia de la OACI con respecto al radioespectro aeronáutico apunta a la protección a largo plazo de un espectro aeronáutico adecuado para todos los sistemas de radiocomunicación, vigilancia y radionavegación. El proceso de coordinación internacional que se lleva a cabo en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) obliga a todos los usuarios del espectro (es decir, aeronáuticos y no aeronáuticos) a defender y justificar continuamente sus requerimientos de frecuencias del espectro. Las operaciones de aviación civil se están ampliando a escala mundial, ejerciendo así una presión en el espectro aeronáutico disponible, ya de por sí limitado y bajo presión.

1.101 El marco de esta iniciativa implica que los Estados apoyen y difundan las declaraciones de criterios de la OACI cuantificados y calificados acerca de los requerimientos del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas ante las conferencias mundiales de radiocomunicaciones (CMR) de la UIT. Esto es necesario para mantener las actuales asignaciones de espectro para los servicios aeronáuticos, para asegurar la disponibilidad continua de un radioespectro aeronáutico adecuado y, en última instancia, la viabilidad de los servicios de navegación aérea existentes y nuevos a escala mundial.
