

Doc 9854
AN/458



Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial

Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición — 2005

Organización de Aviación Civil Internacional

Publicado por separado en español, árabe, chino, francés, inglés y ruso, por la Organización de Aviación Civil Internacional. Toda la correspondencia, con excepción de los pedidos y suscripciones, debe dirigirse al Secretario General.

Los pedidos deben dirigirse a las direcciones siguientes junto con la correspondiente remesa (mediante giro bancario, cheque u orden de pago) en dólares estadounidenses o en la moneda del país de compra. En la Sede de la OACI también se aceptan pedidos pagaderos con tarjetas de crédito (American Express, MasterCard o Visa).

International Civil Aviation Organization. Attention: Document Sales Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7
Teléfono: +1 (514) 954-8022; Facsímile: +1 (514) 954-6769; Sitatex: YULCAYA; Correo-e: sales@icao.int; World Wide Web: <http://www.icao.int>

Alemania. UNO-Verlag GmbH, Am Hofgarten 10, D-53113 Bonn
Teléfono: +49 (0) 2 28-9 49 0 20; Facsímile: +49 (0) 2 28-9 49 02 22; Correo-e: info@uno-verlag.de; World Wide Web: <http://www.uno-verlag.de>

Camerún. KnowHow, 1, Rue de la Chambre de Commerce-Bonanjo, B.P. 4676, Douala, Teléfono: +237 343 98 42, Facsímile: + 237 343 89 25,
Correo-e: knowhow_doc@yahoo.fr

China. Glory Master International Limited, Room 434B, Hongshen Trade Centre, 428 Dong Fang Road, Pudong, Shanghai 200120
Teléfono: +86 137 0177 4638; Facsímile: +86 21 5888 1629; Correo-e: glorymaster@online.sh.cn

Egipto. ICAO Regional Director, Middle East Office, Egyptian Civil Aviation Complex, Cairo Airport Road, Heliopolis, Cairo 11776
Teléfono: +20 (2) 267 4840; Facsímile: +20 (2) 267 4843; Sitatex: CAICAYA; Correo-e: icao@idsc.net.eg

Eslovaquia. Air Traffic Services of the Slovak Republic, Letové prevádzkové služby Slovenskej Republiky, State Enterprise, Letisko M.R. Štefánika, 823 07 Bratislava 21 / Teléfono: +421 (7) 4857 1111; Facsímile: +421 (7) 4857 2105

España. A.E.N.A. — Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea, Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 14, Planta Tercera, Despacho 3. 11, 28027 Madrid / Teléfono: +34 (91) 321-3148; Facsímile: +34 (91) 321-3157; Correo-e: sccc.ventasaoaci@aena.es

Federación de Rusia. Aviaizdat, 48, Ivan Franko Street, Moscow 121351 / Teléfono: +7 (095) 417-0405; Facsímile: +7 (095) 417-0254

Francia. Directeur régional de l'OACI, Bureau Europe et Atlantique Nord, 3 bis, villa Émile-Bergerat, 92522 Neuilly-sur-Seine (Cedex)
Teléfono: +33 (1) 46 41 85 85; Facsímile: +33 (1) 46 41 85 00; Sitatex: PAREUYA; Correo-e: icaournat@paris.icao.int

India. Oxford Book and Stationery Co., Scindia House, New Delhi 110001 o 17 Park Street, Calcutta 700016
Teléfono: +91 (11) 331-5896; Facsímile: +91 (11) 51514284

India. Sterling Book House — SBH, 181, Dr. D. N. Road, Fort, Bombay 400001
Teléfono: +91 (22) 2261 2521, 2265 9599; Facsímile: +91 (22) 2262 3551; Correo-e: sbh@vsnl.com

Japón. Japan Civil Aviation Promotion Foundation, 15-12, 1-chome, Toranomon, Minato-Ku, Tokyo
Teléfono: +81 (3) 3503-2686; Facsímile: +81 (3) 3503-2689

Kenya. ICAO Regional Director, Eastern and Southern African Office, United Nations Accommodation, P.O. Box 46294, Nairobi
Teléfono: +254 (20) 622 395; Facsímile: +254 (20) 623 028; Sitatex: NBOCAYA; Correo-e: icao@icao.unon.org

México. Director Regional de la OACI, Oficina Norteamérica, Centroamérica y Caribe, Av. Presidente Masaryk No. 29, 3er. Piso, Col. Chapultepec Morales, C.P. 11570, México, D.F.
Teléfono: +52 (55) 52 50 32 11; Facsímile: +52 (55) 52 03 27 57; Correo-e: icao_nacc@mexico.icao.int

Nigeria. Landover Company, P.O. Box 3165, Ikeja, Lagos
Teléfono: +234 (1) 4979780; Facsímile: +234 (1) 4979788; Sitatex: LOSLORK; Correo-e: aviation@landovercompany.com

Perú. Director Regional de la OACI, Oficina Sudamérica, Apartado 4127, Lima 100
Teléfono: +51 (1) 575 1646; Facsímile: +51 (1) 575 0974; Sitatex: LIMCAYA; Correo-e: mail@lima.icao.int

Reino Unido. Airplan Flight Equipment Ltd. (AFE), 1a Ringway Trading Estate, Shadowmoss Road, Manchester M22 5LH
Teléfono: +44 161 499 0023; Facsímile: +44 161 499 0298 Correo-e: enquiries@afeonline.com; World Wide Web: <http://www.afeonline.com>

Senegal. Directeur régional de l'OACI, Bureau Afrique occidentale et centrale, Boîte postale 2356, Dakar
Teléfono: +221 839 9393; Facsímile: +221 823 6926; Sitatex: DKRCAYA; Correo-e: icaodkr@icao.sn

Sudáfrica. Avex Air Training (Pty) Ltd., Private Bag X102, Halfway House, 1685, Johannesburg
Teléfono: +27 (11) 315-0003/4; Facsímile: +27 (11) 805-3649; Correo-e: avex@iafrica.com

Suiza. Adeco-Editions van Diermen, Attn: Mr. Martin Richard Van Diermen, Chemin du Lacuez 41, CH-1807 Blonay
Teléfono: +41 021 943 2673; Facsímile: +41 021 943 3605; Correo-e: mvandiermen@adeco.org

Tailandia. ICAO Regional Director, Asia and Pacific Office, P.O. Box 11, Samyaek Ladprao, Bangkok 10901
Teléfono: +66 (2) 537 8189; Facsímile: +66 (2) 537 8199; Sitatex: BKKCAYA; Correo-e: icao_apac@bangkok.icao.int

6/05

Catálogo de publicaciones y ayudas audiovisuales de la OACI

Este catálogo anual comprende los títulos de todas las publicaciones y ayudas audiovisuales disponibles. En suplementos mensuales se anuncian las nuevas publicaciones y ayudas audiovisuales, enmiendas, suplementos, reimpressiones, etc.

Puede obtenerse gratuitamente pidiéndolo a la Subsección de venta de documentos, OACI.

PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA OACI

Este resumen explica el carácter, a la vez que describe, en términos generales, el contenido de las distintas series de publicaciones técnicas editadas por la Organización de Aviación Civil Internacional. No incluye las publicaciones especializadas que no encajan específicamente en una de las series, como por ejemplo el Catálogo de cartas aeronáuticas, o las Tablas meteorológicas para la navegación aérea internacional.

Normas y métodos recomendados internacionales. El Consejo los adopta de conformidad con los Artículos 54, 37 y 90 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y por conveniencia se han designado como Anexos al citado Convenio. Para conseguir la seguridad o regularidad de la navegación aérea internacional, se considera que los Estados contratantes deben aplicar uniformemente las especificaciones de las normas internacionales. Para conseguir la seguridad, regularidad o eficiencia, también se considera conveniente que los propios Estados se ajusten a los métodos recomendados internacionales. Si se desea lograr la seguridad y regularidad de la navegación aérea internacional es esencial tener conocimiento de cualesquier diferencias que puedan existir entre los reglamentos y métodos nacionales de cada uno de los Estados y las normas internacionales. Si, por algún motivo, un Estado no puede ajustarse, en todo o en parte, a determinada norma internacional, tiene de hecho la obligación, según el Artículo 38 del Convenio, de notificar al Consejo toda diferencia o discrepancia. Las diferencias que puedan existir con un método recomendado internacional también pueden ser significativas para la seguridad de la navegación aérea, y si bien el Convenio no impone obligación alguna al respecto, el Consejo ha invitado a los Estados contratantes a que notifiquen toda diferencia además de aquellas que atañan directamente, como se deja apuntado, a las normas internacionales.

Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS). El Consejo los aprueba para su aplicación mundial. Comprenden, en su mayor parte, procedimientos de operación cuyo grado de desarrollo no se estima suficiente para su adopción como normas o métodos recomendados internacionales, así como también materias de un carácter más permanente que se consideran demasiado

detalladas para su inclusión en un Anexo, o que son susceptibles de frecuentes enmiendas, por lo que los procedimientos previstos en el Convenio resultarían demasiado complejos.

Procedimientos suplementarios regionales (SUPPS). Tienen carácter similar al de los procedimientos para los servicios de navegación aérea ya que han de ser aprobados por el Consejo, pero únicamente para su aplicación en las respectivas regiones. Se publican englobados en un mismo volumen, puesto que algunos de estos procedimientos afectan a regiones con áreas comunes, o se siguen en dos o más regiones.

Las publicaciones que se indican a continuación se preparan bajo la responsabilidad del Secretario General, de acuerdo con los principios y criterios previamente aprobados por el Consejo.

Manuales técnicos. Proporcionan orientación e información más detallada sobre las normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales para los servicios de navegación aérea, para facilitar su aplicación.

Planes de navegación aérea. Detallan las instalaciones y servicios que se requieren para los vuelos internacionales en las distintas regiones de navegación aérea establecidas por la OACI. Se preparan por decisión del Secretario General, a base de las recomendaciones formuladas por las conferencias regionales de navegación aérea y de las decisiones tomadas por el Consejo acerca de dichas recomendaciones. Los planes se enmiendan periódicamente para que reflejen todo cambio en cuanto a los requisitos, así como al estado de ejecución de las instalaciones y servicios recomendados.

Circulares de la OACI. Facilitan información especializada de interés para los Estados contratantes. Comprenden estudios de carácter técnico.

Doc 9854
AN/458



Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial

Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición — 2005

Organización de Aviación Civil Internacional

ENMIENDAS

La publicación de enmiendas y corrigendos se anuncia periódicamente en la *Revista de la OACI* y en los suplementos mensuales del *Catálogo de publicaciones y ayudas audiovisuales de la OACI*, documentos que deberían consultar quienes utilizan esta publicación. Las casillas en blanco facilitan la anotación.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

ENMIENDAS			
Núm.	Fecha de aplicación	Fecha de anotación	Anotada por

CORRIGENDOS			
Núm.	Fecha de publicación	Fecha de anotación	Anotado por

PREÁMBULO

La industria del transporte aéreo desempeña una función importante en las actividades económicas del mundo y continúa siendo uno de los sectores de más rápido crecimiento de la economía mundial. En cada región del mundo, los Estados dependen de la industria aeronáutica para mantener o estimular el crecimiento económico y para prestar asistencia en el suministro de servicios esenciales a las comunidades locales. Teniendo esto en cuenta, puede considerarse que la aviación civil contribuye significativamente al bienestar general y a la vitalidad económica de cada una de las naciones, así como del mundo en general. Dado el crecimiento continuo de la aviación civil, en muchos lugares, la demanda suele exceder la capacidad disponible del sistema de navegación aérea de dar cabida al tránsito aéreo, con consecuencias muy negativas, no solamente para la industria aeronáutica sino también para el estado de la economía en general. Una de las claves para mantener la vitalidad de la aviación civil es asegurar que se disponga de un sistema de navegación aérea operacionalmente seguro, protegido, eficiente y sustentable desde el punto de vista ambiental a escala mundial, regional y nacional. Esto exige la implantación de un sistema de gestión del tránsito aéreo que permita aprovechar al máximo las mejoras de la capacidad que puedan lograrse con los adelantos técnicos.

En el decenio de 1980, el Consejo de la OACI consideró el crecimiento sostenido de la aviación civil internacional, teniendo en cuenta las nuevas tecnologías, y determinó que era necesario realizar una evaluación completa y un análisis de los procedimientos y tecnologías al servicio de la aviación civil. En ese momento, hubo un reconocimiento general de que el enfoque que se estaba aplicando con respecto al suministro de servicios de tránsito aéreo (ATS) y al sistema de navegación aérea estaba limitando el crecimiento continuo de la aviación y las mejoras de la seguridad operacional, eficiencia y regularidad de los vuelos. En 1983, el Consejo de la OACI estableció el Comité especial sobre sistemas de navegación aérea del futuro (FANS), encargado de elaborar recomendaciones para el desarrollo futuro de la navegación aérea en la aviación civil por un período de unos 95 años. En 1991, se estableció un segundo Comité FANS encargado de supervisar y coordinar la planificación de la transición hacia el sistema de navegación aérea del futuro. En septiembre de 1991, la 10ª Conferencia de Navegación aérea dio su apoyo al concepto FANS. Después de ser aceptado por el Consejo de la OACI, este concepto recibió el nombre de “Sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM)”.

Para avanzar en la implantación de los sistemas CNS/ATM se requería un plan de acción. La primera iniciativa fue el *Plan mundial coordinado para la transición a sistemas CNS/ATM de la OACI* (Plan mundial coordinado). En 1996, el Consejo de la OACI determinó que los sistemas CNS/ATM habían alcanzado cierto grado de madurez y que se requería un plan más concreto en el que se incluyeran todos los desarrollos y posibles soluciones técnicas, al mismo tiempo que se hacía hincapié en la implantación regional. En vista de ello, la OACI revisó el plan mundial coordinado para transformarlo en un documento “dinámico” constituido por elementos técnicos, operacionales, económicos, ambientales, financieros, jurídicos e institucionales, y que proporcionara además orientación práctica y asesoramiento a los grupos regionales de planificación y a los Estados sobre las estrategias de implantación y financiación. Se elaboró el documento revisado, ahora conocido como *Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM* (Plan mundial, Doc 9750), con el carácter de documento estratégico de orientación para la implantación de los sistemas CNS/ATM.

En los años que llevó ese proceso, varios Estados y todas las regiones de la OACI lanzaron programas de implantación de la ATM destinados a mejorar las operaciones aeronáuticas mediante la utilización de las tecnologías CNS/ATM. Sin embargo, más tarde se reconoció que la tecnología no constituía un fin en sí mismo y que se necesitaba un concepto completo de un sistema ATM mundial integrado, basado en

requisitos operacionales claramente establecidos. Ese concepto, a su vez, formaría la base para la implantación coordinada de las tecnologías CNS/ATM basadas en requisitos claramente establecidos. Para elaborar el concepto, la Comisión de Aeronavegación de la OACI estableció el Grupo de expertos sobre el concepto operacional de gestión del tránsito aéreo (ATMCP).

El concepto operacional que figura en el presente documento está concebido para orientar la implantación de la tecnología CNS/ATM, ya que en él se describe la forma en que debería funcionar el sistema ATM en su evolución y en el futuro. Esto prestará asistencia, a su vez, a la comunidad aeronáutica para realizar la transición desde el entorno de control de tránsito aéreo del siglo XX al sistema de gestión del tránsito aéreo integrado y en colaboración que se juzgaba necesario para satisfacer las necesidades de la aviación en el siglo XXI. Esta iniciativa debería considerarse como la etapa siguiente de un proceso evolutivo que se inició con el concepto FANS, con el objetivo de lograr un sistema de ATM mundial e integrado. En este documento, se presenta el concepto operacional cuya finalidad es la de satisfacer las necesidades de la comunidad ATM en el futuro previsible. En el Apéndice A se proporciona una descripción de la comunidad ATM, y el Apéndice B contiene un glosario de los términos y expresiones utilizados específicamente para describir el concepto operacional.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
Capítulo 1. Generalidades	1-1
1.1 Concepto operacional ATM.....	1-1
1.2 El concepto operacional y el sistema ATM	1-2
1.3 Ámbito del concepto.....	1-2
1.4 Principios rectores.....	1-2
1.5 Impulsos de cambio	1-3
1.6 Beneficios previstos	1-4
1.7 Performance del sistema ATM.....	1-4
1.8 Componentes del concepto	1-5
1.9 Cambios importantes	1-5
1.10 Evolución hacia el concepto operacional.....	1-5
1.11 Aplicación a escala y adaptabilidad	1-5
1.12 Distintas expectativas regionales.....	1-6
1.13 Coordinación regional	1-6
1.14 Desarrollo de ejemplos.....	1-6
Capítulo 2. Componentes del concepto operacional ATM.....	2-1
2.1 Introducción.....	2-1
2.2 Organización y gestión del espacio aéreo	2-5
2.3 Operaciones de aeródromos.....	2-7
2.4 Equilibrio entre demanda y capacidad.....	2-8
2.5 Sincronización del tránsito	2-10
2.6 Operaciones de los usuarios del espacio aéreo.....	2-11
2.7 Gestión de conflictos.....	2-12
2.8 Gestión de la provisión de los servicios ATM	2-16
2.9 Servicios de información	2-17
Apéndice A. La comunidad ATM	A-1
Apéndice B. Glosario	B-1
Apéndice C. Limitaciones en el suministro de servicios de tránsito aéreo en 2000.....	C-1
Apéndice D. Expectativas	D-1
Apéndice E. Beneficios previstos	E-1
Apéndice F. Performance del sistema ATM	F-1
Apéndice G. Evolución hacia el concepto operacional	G-1

	<i>Página</i>
Apéndice H. Planificación	H-1
Apéndice I. El concepto — Explicaciones y ejemplos.....	I-1

Capítulo 1

GENERALIDADES

1.1 CONCEPTO OPERACIONAL ATM

1.1.1 El concepto operacional de gestión del tránsito aéreo (ATM) mundial representa la visión de la OACI de un sistema ATM integrado, armonizado e interfuncional a escala mundial. El horizonte de planificación abarca hasta 2025 y se extiende más allá de esa fecha. La línea de base respecto a la cual pueda medirse la importancia de las modificaciones propuestas en el concepto operacional, es el entorno ATM mundial de 2000.

Enunciado de la visión

Lograr un sistema de gestión del tránsito aéreo mundial, interfuncional, para todos los usuarios durante todas las fases del vuelo, que cumpla con los niveles convenidos de seguridad operacional, proporcione operaciones económicamente óptimas, sea sustentable en relación con el medio ambiente y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

1.1.2 Si bien el concepto operacional está concebido con visión de futuro e incluso constituye un desafío, muchas de las prácticas y procesos vigentes continuarán existiendo durante todo el horizonte de planificación. En este sentido, debería considerarse que el presente documento sobre el concepto operacional está en evolución.

1.1.3 Un punto clave que cabe destacar es que el concepto operacional es, en la mayor medida posible, independiente de la tecnología; es decir, se reconoce que dentro de un horizonte de planificación de más de veinte años, gran parte de la tecnología que ahora existe o que está en desarrollo puede cambiar o cesar de existir. Por consiguiente, se ha elaborado un concepto operacional capaz de resistir la prueba del tiempo.

Gestión del tránsito aéreo

La gestión del tránsito aéreo es la gestión dinámica e integrada del tránsito aéreo y del espacio aéreo, segura, económica y eficiente, que se realiza mediante el suministro de instalaciones y servicios sin límites perceptibles entre sus componentes y en colaboración con todas las partes.

1.2 EL CONCEPTO OPERACIONAL Y EL SISTEMA ATM

1.2.1 Un concepto operacional es una declaración de “lo que” se prevé. En el concepto se plantea y se responde qué resultados se esperan del sistema ATM del futuro. Es un enunciado de la visión. No es un manual técnico ni un plan básico ni detalla “cómo” se facilitarán las cosas; ello depende de un documento de menor nivel que puede incluir conceptos de funcionamiento o de utilización, normas técnicas y planes estratégicos.

1.2.2 El sistema ATM es un sistema que proporciona la ATM mediante la integración en colaboración de seres humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios con el apoyo de las comunicaciones, navegación y vigilancia a bordo, en tierra o basadas en el espacio.

1.3 ÁMBITO DEL CONCEPTO

En el presente concepto operacional, se describe la forma en que el sistema ATM suministrará servicios y beneficios a los usuarios del espacio aéreo hacia el año 2025. Se detalla además la forma en que el ATM actuará directamente en la trayectoria de vuelo de un vehículo tripulado o no tripulado durante todas las fases del vuelo, y la interacción de esa trayectoria de vuelo con cualquier peligro.

Ámbito

Este concepto operacional de gestión del tránsito aéreo describe los servicios que serán necesarios para el funcionamiento del sistema mundial de tránsito aéreo hasta 2025 y más allá de esa fecha. El concepto operacional trata sobre qué se necesita para incrementar la flexibilidad para los usuarios y elevar al máximo la eficiencia de las operaciones con miras a aumentar la capacidad del sistema y mejorar los niveles de seguridad operacional en el futuro sistema de gestión del tránsito aéreo.

1.4 PRINCIPIOS RECTORES

El sistema ATM se basa en el suministro de servicios. En este marco basado en los servicios, se consideran partes del sistema ATM todos los recursos, es decir el espacio aéreo, los aeródromos, las aeronaves y el personal, entre otros. Las funciones primarias del sistema ATM permitirán los vuelos desde un aeródromo hacia el espacio aéreo, o viceversa, con una separación segura respecto a los peligros, dentro de los límites de la capacidad, haciendo un uso óptimo de todos los recursos del sistema. La descripción de los componentes del concepto se basa en las expectativas reales de las capacidades humanas y de la infraestructura ATM en cualquier momento particular de la evolución hacia el sistema ATM que se describe en el presente concepto operacional, y es independiente de la referencia a cualquier tecnología específica. Teniendo en cuenta estas consideraciones, los elementos se establecen de acuerdo con los siguientes principios rectores.

Principios rectores

Seguridad operacional. El logro de un sistema operacionalmente seguro es la máxima prioridad en la gestión del tránsito aéreo, y se ha implantado un proceso completo para la gestión de la seguridad que permite que la comunidad ATM logre resultados eficientes y eficaces.

Seres humanos. Los seres humanos desempeñarán una función esencial y, de ser necesario, central en el sistema de ATM mundial. Los seres humanos son responsables de administrar el sistema, supervisar su performance e intervenir, siempre que sea necesario, para asegurar los resultados deseados del sistema. Debe prestarse la debida atención a los factores humanos en todos los aspectos del sistema.

Tecnología. El concepto operacional de ATM trata sobre las funciones necesarias para la ATM, sin referencia a ninguna tecnología específica, aunque está abierto a las nuevas tecnologías. Los sistemas de vigilancia, navegación y comunicaciones y la tecnología avanzada de gestión de la información se utilizan para combinar funcionalmente los elementos con base en tierra y de a bordo en un sistema ATM plenamente integrado, interfuncional y robusto. Esto permite que haya flexibilidad a través de las regiones, zonas homogéneas o corrientes principales de tránsito, a fin de satisfacer los requisitos del concepto.

Información. La comunidad ATM dependerá en gran medida del suministro de información oportuna, pertinente, precisa, acreditada y con garantía de calidad para colaborar y adoptar decisiones sobre la base de esa información. El intercambio de información a través de todo el sistema permitirá a la comunidad ATM realizar sus actividades y operaciones de manera segura y eficiente.

Colaboración. El sistema ATM se caracteriza por la colaboración estratégica y táctica entre los miembros indicados de la comunidad ATM para definir los tipos y niveles de servicio. De igual importancia es que la comunidad de la ATM colabora para elevar al máximo la eficiencia del sistema, compartiendo la información, lo que permite una adopción de decisiones dinámica y flexible.

Continuidad. La realización del concepto requiere medidas de contingencia para proporcionar la máxima continuidad de servicio frente a interrupciones importantes, desastres naturales, perturbaciones civiles, amenazas a la seguridad u otras circunstancias inusuales.

1.5 IMPULSOS DE CAMBIO

1.5.1 El entorno de ATM, como tantos otros entornos de hoy en día, está impulsado por la seguridad operacional y, cada vez más, por las expectativas de resultados comerciales o personales. Ya se han establecido normas de interfuncionalidad mundial, y los sistemas de numerosos Estados han evolucionado dentro de un marco normativo hasta alcanzar niveles que se ajustan a sus necesidades particulares. Sin embargo, en la actualidad, apenas logran satisfacer las expectativas siempre crecientes de los usuarios de alcanzar una armonización e interfuncionalidad mundiales. No cabe duda de que el sistema de ATM de 2000 adolece de muchas limitaciones, que se esbozan en el Apéndice C.

1.5.2 En 2000, una serie de factores, incluidos el costo, la eficiencia, la seguridad operacional y los intereses nacionales, impulsaron el cambio en el sistema de ATM. Ahora, el cambio debe estar impulsado

por las expectativas de los usuarios de la ATM dentro de un marco de casos de estudio de seguridad operacional y comerciales y de análisis de costo/beneficios. En el concepto operacional se indican una serie de expectativas de los usuarios; no obstante, se reconoce que dentro del horizonte de planificación, el conjunto de soluciones para proporcionar los beneficios previstos puede cambiar, y esto se indicará y se llevará a la práctica mediante el proceso de estudios de casos de seguridad operacional y comerciales.

1.5.3 Las expectativas de la comunidad ATM deberían guiar el desarrollo del sistema ATM del futuro. El concepto operacional de ATM servirá de guía en la implantación de soluciones concretas de la tecnología para la ATM. Es fundamental que la evolución hacia el sistema de ATM mundial esté impulsada por la necesidad de satisfacer las expectativas de la comunidad ATM y que sea capaz de realizarse con las tecnologías apropiadas. Esas expectativas se describen con más detalle en el Apéndice D.

1.6 BENEFICIOS PREVISTOS

1.6.1 Con este concepto operacional de ATM se procura obtener beneficios para todos los miembros de la comunidad ATM.

1.6.2 Desde la perspectiva de los usuarios del espacio aéreo, una mayor equidad en el acceso al espacio aéreo, un mayor acceso a información oportuna y significativa en apoyo de la adopción de decisiones y más autonomía en la adopción de decisiones, incluida la gestión de conflictos, permitirán mejores resultados comerciales y particulares dentro de un marco de seguridad operacional apropiado.

1.6.3 Desde la perspectiva de los proveedores de servicios, incluidos los explotadores de aeropuertos, la capacidad de funcionar en un entorno que brinde un gran volumen de información, datos en tiempo real, datos sobre tendencias y pronósticos del sistema, unidos a una gama de instrumentos automatizados para respaldar o adoptar decisiones, permitirá optimizar los servicios prestados a los usuarios del espacio aéreo.

1.6.4 Desde la perspectiva de la reglamentación, los sistemas de seguridad operacional serán robustos y abiertos, y no sólo permitirán que la seguridad operacional se mida y supervise con más facilidad, sino también que pueda compararse e integrarse a escala mundial, no como un fin en sí mismo sino como plataforma para el mejoramiento continuo.

1.6.5 En el Apéndice E, se describen estos beneficios previstos.

1.7 PERFORMANCE DEL SISTEMA ATM

Los miembros de la comunidad ATM tendrán distintas exigencias en cuanto a la performance del sistema. Todos tendrán expectativas explícitas o implícitas con respecto a la seguridad operacional, aunque en 2000, esto era difícil de medir y garantizar. Algunos tendrán expectativas económicas explícitas y otros, esperarán contar con un sistema eficiente y predecible. Para una performance óptima del sistema, cada una de esas expectativas, a veces en competencia entre sí, tendrá que estar equilibrada. Además, los resultados en materia de seguridad operacional explícitos habrán de satisfacerse y demostrarse. En el concepto operacional se esboza un marco de performance de todo del sistema, incluido un enfoque de la seguridad operacional del sistema que dará apoyo al concepto de "estado final" y a las diversas evoluciones hacia ese "estado final". En el Apéndice F, se proporciona una descripción más detallada de la performance del sistema ATM.

1.8 COMPONENTES DEL CONCEPTO

En este concepto operacional, se definen siete componentes interdependientes que se integrarán para formar el sistema ATM del futuro. Comprenden la organización y gestión del espacio aéreo, operaciones de aeródromos, equilibrio entre demanda y capacidad, sincronización del tránsito, gestión de conflictos, operaciones de usuarios del espacio aéreo y gestión de suministro de servicios ATM. El orden de mención de estos componentes no implica ninguna prioridad. La gestión, utilización y transmisión de los datos y de la información son vitales para el funcionamiento adecuado de estos componentes. En el Capítulo 2, se proporciona una explicación detallada de esos componentes del concepto.

1.9 CAMBIOS IMPORTANTES

1.9.1 En este concepto operacional, se esbozan una serie de cambios conceptuales que evolucionarán durante el horizonte de planificación. Clave para el criterio adoptado en el concepto operacional es la noción de utilización, gestión e intercambio de la información a escala mundial, que generará, de manera evolutiva, un cambio significativo de las funciones de todos los participantes en el sistema ATM, facilitándose así las mejoras de la seguridad operacional, economía y eficiencia en todo el sistema. Este criterio está respaldado, en gran parte, por una evolución hacia un entorno holístico, de cooperación y colaboración en la toma de decisiones, en el que se establezca un equilibrio de las expectativas e intereses divergentes de todos los miembros de la comunidad ATM con miras a lograr la equidad y el acceso al sistema.

1.9.2 En la gestión del tránsito aéreo (ATM), se analiza la trayectoria de un vehículo, tripulado o no tripulado, durante todas las fases del vuelo y se ajusta la interacción de esa trayectoria con otras trayectorias o peligros, para lograr el resultado óptimo del sistema, con la mínima desviación posible respecto de la trayectoria de vuelo solicitada por el usuario.

1.10 EVOLUCIÓN HACIA EL CONCEPTO OPERACIONAL

En el concepto operacional se describen los componentes y, en términos generales, su interdependencia a escala mundial. Sin embargo, en el concepto se reconoce también que no puede llegarse al “estado final” mediante una revolución, sino que se tratará de un proceso evolutivo cuya meta definitiva es lograr la armonización mundial antes del horizonte temporal del concepto, es decir el año 2025. Ello permitirá que los Estados, las regiones y áreas homogéneas planifiquen las inversiones importantes necesarias y el plazo para esas inversiones, en un entorno en que las decisiones se adopten en colaboración, en un marco de estudio de casos comerciales y de seguridad operacional. El concepto operacional ATM proporciona también la base a partir de la cual se obtendrán los requisitos operacionales, objetivos y beneficios de la ATM, sentándose así las bases para el desarrollo de los planes regionales y nacionales de implantación de la ATM. En el Apéndice G, se describe con más detalle esta evolución y en el Apéndice H, el proceso de planificación.

1.11 APLICACIÓN A ESCALA Y ADAPTABILIDAD

1.11.1 El concepto operacional es adaptable al entorno operacional de todos los Estados y regiones y puede aplicarse a escala para satisfacer sus necesidades específicas. Con esto se reconoce el hecho de que a pesar de los requisitos urgentes de implantar cambios de la ATM para satisfacer una serie de necesidades, entre otras, las crecientes demandas del tránsito en algunas zonas, o una falta de infraestructura en otras zonas, las soluciones adecuadas pueden ser distintas.

1.11.2 En muchas áreas, soluciones sencillas basadas en la armonización o cooperación regionales a través de zonas homogéneas pueden proporcionar respuestas satisfactorias, a corto o a medio plazo, a los requisitos de este documento de concepto; mientras que en otras áreas, pueden ser necesarios sistemas ATM más sofisticados.

1.12 DISTINTAS EXPECTATIVAS REGIONALES

Las expectativas enunciadas en el entorno de cualquier región particular serán distintas a las de una región adyacente o distante en las etapas iniciales de evolución hacia el sistema ATM descritas en este concepto operacional. El concepto permite otorgar distinto énfasis a los diversos componentes del concepto para obtener los beneficios operacionales que se han identificado. Sin embargo, al otorgar énfasis a los distintos componentes, se debe reconocer que cada uno de ellos es un elemento fundamental que facilita el movimiento de las aeronaves por las regiones prácticamente sin efectuar cambios en cuanto a equipos o procedimientos. En último término, la meta es lograr la armonización e interfuncionalidad a escala mundial.

1.13 COORDINACIÓN REGIONAL

1.13.1 Dado que se reconoce que no todos los Estados o regiones pueden pasar inmediatamente al sistema ATM descrito en este concepto, en el concepto operacional se incluyen detalles sobre el proceso de planificación y evolución previsto, en el marco de la OACI.

1.13.2 Se prevé la implantación del concepto mediante planes estratégicos, entre otros, el Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM, los planes regionales y los planes de implantación de los Estados, en los que también se describen los pasos intermedios progresivos para alcanzar esa meta. Han de alinearse los planes de todos los Estados para asegurar que, en la mayor medida posible, las soluciones se armonicen e integren internacionalmente, y que no exijan innecesariamente el transporte de equipo múltiple en los componentes de a bordo del sistema ATM, ni el uso de sistemas múltiples en tierra.

1.14 DESARROLLO DE EJEMPLOS

Para entender mejor las interacciones de los componentes ATM del futuro, es necesario proporcionar algunos ejemplos ilustrativos sobre la manera en que pueden aplicarse los componentes de la ATM de modo que sean acordes con el concepto. Se ha preparado y puede consultarse en el Apéndice I una interpretación particular.

Capítulo 2

COMPONENTES DEL CONCEPTO OPERACIONAL ATM

2.1 INTRODUCCIÓN

2.1.1 El sistema ATM se basará en el suministro de servicios integrados. Sin embargo, para describir mejor la forma en que se prestarán esos servicios, se proporciona primero una síntesis de los siete componentes del concepto, junto con los principales cambios conceptuales previstos, y se profundiza luego en las secciones 2.2 a 2.8. Además de los siete componentes del concepto, se describen en la sección 2.9, relativa a los servicios de información, el intercambio y la gestión de la información utilizada en los distintos procesos y servicios. Es necesario desglosar el sistema ATM para comprender las interrelaciones, a veces complejas, entre sus componentes. Sin embargo, el sistema ATM no puede funcionar sin todos sus componentes, que deben estar integrados. Los componentes individuales conforman un sistema. La Figura 2-1 ilustra las interrelaciones de los componentes del sistema y su convergencia en un sistema único.

Organización y gestión del espacio aéreo

2.1.2 Con la organización del espacio aéreo, se establecerán estructuras del espacio aéreo para dar cabida a los distintos tipos de actividades aéreas, volúmenes de tránsito y diversos niveles de servicios. La gestión del espacio aéreo es el proceso por el cual se seleccionan y se aplican las diversas opciones del espacio aéreo para satisfacer las necesidades de la comunidad ATM. Entre los principales cambios conceptuales, se incluyen los siguientes:

- a) la totalidad del espacio aéreo será responsabilidad de la ATM y constituirá un recurso utilizable;
- b) la gestión del espacio aéreo será dinámica y flexible;
- c) cualquier restricción al uso de cualquier volumen particular del espacio aéreo se considerará temporal; y
- d) todo el espacio aéreo se administrará con flexibilidad. Los límites del espacio aéreo se adaptarán para dar cabida a corrientes de tránsito particulares y no deberían estar restringidos por fronteras nacionales o límites de las instalaciones.

Operaciones de aeródromos

2.1.3 Como parte integral del sistema ATM, el explotador del aeródromo debe proporcionar la infraestructura terrestre necesaria, incluidos, entre otros elementos, la iluminación, las calles de rodaje, las pistas y sus salidas y una guía precisa de los movimientos en la superficie para mejorar la seguridad operacional y elevar al máximo la capacidad del aeródromo en todas las condiciones meteorológicas. El sistema ATM facilitará el uso eficiente de la capacidad de la infraestructura de la parte aeronáutica del aeródromo. Entre los principales cambios conceptuales, se incluyen los siguientes:

- a) se reducirá el tiempo de ocupación de las pistas;
- b) se podrá maniobrar con seguridad en todas las condiciones meteorológicas sin que disminuya la capacidad;
- c) se requerirá una guía precisa de movimientos en la superficie hacia y desde una pista en todas las condiciones; y
- d) se conocerá la posición (con un nivel adecuado de precisión) y la intención de todos los vehículos y aeronaves que realizan operaciones en el área de movimientos, y esos datos estarán a disposición de los miembros pertinentes de la comunidad ATM.

Equilibrio entre demanda y capacidad

2.1.4 Para establecer un equilibrio entre demanda y capacidad, se evaluarán estratégicamente las corrientes de tránsito y las capacidades de los aeródromos de todo el sistema para que los usuarios del espacio aéreo puedan determinar cuándo, dónde y cómo realizar sus operaciones, al mismo tiempo que se mitigan las necesidades en conflicto respecto del espacio aéreo y de la capacidad de los aeródromos. Este proceso de colaboración permitirá una gestión eficiente de las corrientes de tránsito aéreo, mediante el uso de información sobre corrientes de tránsito aéreo, condiciones meteorológicas y disponibilidad de medios en todo el sistema. Entre los principales cambios conceptuales, se incluyen los siguientes:

- a) mediante la toma de decisiones en colaboración en la etapa estratégica, se optimizarán los medios disponibles para elevar al máximo el caudal, estableciéndose la base para la asignación anticipada de franjas horarias y para la programación de itinerarios;
- b) mediante la adopción de decisiones en colaboración, en la etapa pretáctica, cuando sea posible, se realizarán ajustes de los medios disponibles, asignaciones de recursos, trayectorias previstas, organización del espacio aéreo y asignación de horas de entrada y de salida para los aeródromos y volúmenes del espacio aéreo, a fin de mitigar cualquier desequilibrio;
- c) en las medidas de la etapa táctica, se incluirán ajustes dinámicos de la organización del espacio aéreo para equilibrar la capacidad, cambios dinámicos para las horas de entrada y de salida de aeródromos y volúmenes del espacio aéreo, y ajustes de los horarios y programación por parte de los usuarios.

Sincronización del tránsito

2.1.5 La sincronización del tránsito se refiere al establecimiento y mantenimiento tácticos de una circulación segura, ordenada y eficiente del tránsito aéreo. Entre los principales cambios conceptuales, se incluyen:

- a) habrá un control dinámico de la trayectoria en cuatro dimensiones (4-D) y se negociarán trayectorias libres de conflictos;
- b) se eliminarán los puntos de embotellamiento; y
- c) la optimización del orden del tránsito se logrará elevando a un máximo el caudal de las pistas.

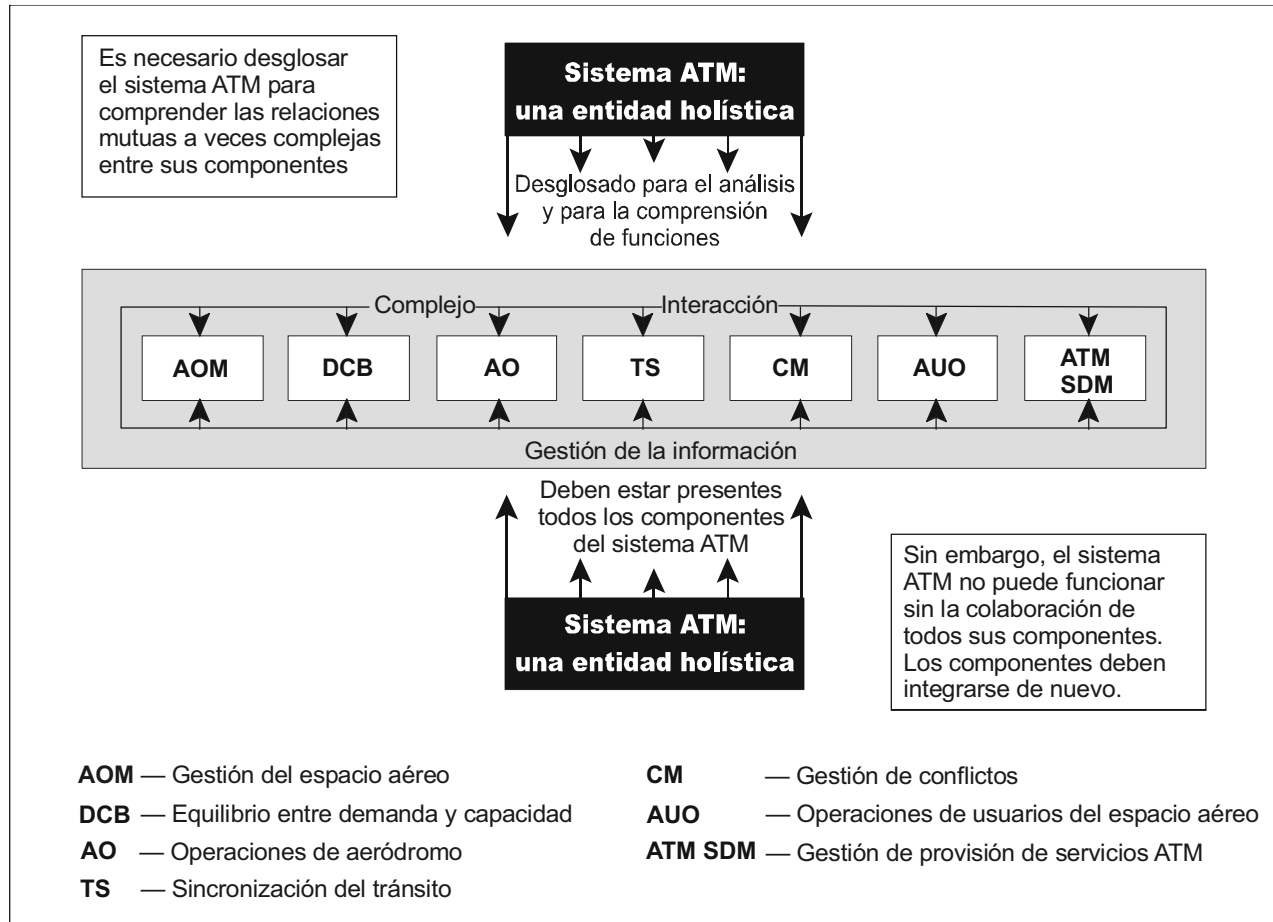


Figura 2-1. Los siete componentes del concepto ATM

Operaciones de los usuarios del espacio aéreo

2.1.6 Las operaciones de los usuarios del espacio aéreo se refieren al aspecto de las operaciones de vuelo relacionado con la ATM. Entre los principales cambios conceptuales, se incluyen:

- a) se atenderá a las necesidades de dar cabida a capacidades mixtas y de implantación a escala mundial para mejorar la seguridad operacional y la eficiencia;
- b) se fusionarán los datos de la ATM pertinentes para mejorar la conciencia situacional general, táctica y estratégica de los usuarios del espacio aéreo y para la gestión de conflictos;
- c) se pondrá a disposición del sistema ATM la información operacional pertinente de los usuarios del espacio aéreo;
- d) la performance de cada aeronave, las condiciones de vuelo y los recursos ATM disponibles permitirán una planificación de trayectorias en 4-D optimizadas dinámicamente;

- e) la adopción de decisiones en colaboración asegurará que las repercusiones en la ATM del diseño del sistema de los usuarios del espacio aéreo y de las aeronaves se tengan en cuenta en forma oportuna; y
- f) las aeronaves deberían diseñarse teniendo en cuenta como consideración clave el sistema ATM.

Gestión de conflictos

2.1.7 La gestión de conflictos constará de tres etapas: gestión estratégica de conflictos mediante la organización y gestión del espacio aéreo, el equilibrio entre demanda y capacidad y la sincronización del tránsito; suministro de separación, y sistemas anticolidión.

2.1.8 Con la gestión de conflictos, se limitará, a un nivel aceptable, el riesgo de colisiones entre aeronaves y peligros. Los peligros de los que se separará a las aeronaves son: otra aeronave, el terreno, las condiciones meteorológicas, estelas turbulentas, actividades incompatibles en el espacio aéreo y, cuando la aeronave esté en tierra, movimientos de vehículos en la superficie y otros obstáculos presentes en la plataforma y en el área de maniobras. Entre los cambios conceptuales importantes, se incluyen:

- a) la gestión estratégica de conflictos reducirá a un nivel designado la necesidad del suministro de separación;
- b) el sistema ATM minimizará las restricciones a las operaciones de los usuarios; por consiguiente, el agente de separación predeterminado será el usuario del espacio aéreo, a menos que por razones de seguridad operacional o por el diseño del sistema ATM se requiera un servicio de suministro de separación;
- c) la función del agente de separación puede delegarse, pero tales delegaciones serán temporales;
- d) en el desarrollo de modos de separación, debe considerarse la capacidad de intervención para suministrar la separación;
- e) se prolongará el horizonte de conflictos en la medida en que lo permitan los procedimientos y la información; y
- f) los sistemas anticolidión formarán parte de la gestión de la seguridad operacional de la ATM, pero no se incluirán al calcular el nivel de seguridad requerido para el suministro de separación.

Gestión de la provisión de los servicios ATM

2.1.9 La gestión de la provisión de los servicios ATM funcionará de puerta a puerta para todas las fases del vuelo y a través de todos los proveedores de servicios sin límites perceptibles entre ellos. El componente de gestión de la provisión de servicios ATM procurará el equilibrio y la consolidación de las decisiones relativas a los diversos procesos y servicios, y establecerá también el horizonte temporal y las condiciones en las que se adopten esas decisiones. Las trayectorias de vuelo, la intención de las aeronaves y los acuerdos concertados serán componentes importantes para alcanzar el equilibrio en las decisiones.

Entre los principales cambios conceptuales, se incluyen los siguientes:

- a) los servicios que suministrará el componente de gestión de provisión de servicios de ATM se establecerán según sea necesario de acuerdo con el diseño del sistema ATM. Una vez establecidos, esos servicios se proporcionarán a solicitud;
- b) el diseño del sistema ATM se determinará mediante la adopción de decisiones en colaboración y teniendo en cuenta la seguridad operacional y los aspectos comerciales en todo el sistema;
- c) los servicios proporcionados por el componente de gestión de la provisión de los servicios ATM, mediante la adopción de decisiones en colaboración, establecerán el equilibrio y optimizarán las trayectorias solicitadas por los usuarios para cumplir con las expectativas de la comunidad ATM; y
- d) la gestión por trayectorias implicará la elaboración de un acuerdo que abarque todas las fases reales del vuelo.

2.1.10 En la Figura 2-1, se describen con más detalle los siete componentes del concepto ATM presentados en los párrafos precedentes.

2.2 ORGANIZACIÓN Y GESTION DEL ESPACIO AÉREO

2.2.1 Todo el espacio aéreo concierne a la ATM y será un recurso utilizable. La organización, la asignación flexible y el uso del espacio aéreo se basarán en los principios de acceso y equidad. Según este fundamento, cualquier restricción en el uso de cualquier volumen particular del espacio aéreo se considerará temporal. El espacio aéreo se organizará y administrará de modo que se dé cabida a todos los usos actuales y posibles del espacio aéreo por parte de vehículos aéreos no tripulados y vehículos espaciales en tránsito, entre otros.

2.2.2 Aunque se reconoce la soberanía, el espacio aéreo se organizará a escala mundial. Se reducirán a un mínimo las áreas de ATM homogéneas o las áreas de encaminamiento, y se considerará la fusión de áreas adyacentes. Los miembros interesados de la comunidad ATM emprenderán la planificación estratégica de cualquier área determinada. El proveedor de servicios ATM a cargo de la gestión de esa parte del espacio aéreo efectuará modificaciones tácticas a partes específicas del espacio aéreo.

2.2.3 Se realizará una planificación coordinada entre áreas adyacentes con el objetivo de lograr un único espacio aéreo continuo. Ese espacio aéreo estará libre de discontinuidades o incoherencias operacionales. El espacio aéreo se organizará para satisfacer oportunamente las necesidades de los distintos tipos de usuarios. La transición entre áreas será transparente para los usuarios en todo momento.

2.2.4 La organización y gestión del espacio aéreo constituirán la primera capa de gestión de conflictos. La organización y gestión eficaces del espacio aéreo mejorarán la capacidad del proveedor de servicios ATM y de los usuarios del espacio aéreo de resolver conflictos, y también incrementarán la seguridad operacional, la capacidad y la eficiencia del sistema ATM.

Organización del espacio aéreo

2.2.5 La función de organización del espacio aéreo proporcionará las estrategias, normas y procedimientos por medio de los cuales se estructurará el espacio aéreo para dar cabida a los distintos tipos de actividades aeronáuticas, volúmenes de tránsito y diversos niveles de servicio y normas de

conducta. Los principios de organización se aplicarán desde el espacio aéreo más complejo hasta el menos complejo. Entre los principios de organización que subyacen a estas estrategias, normas y procedimientos, se incluyen los siguientes:

- a) la gestión del espacio aéreo será dinámica, flexible y basada en los servicios solicitados. Los límites, divisiones y categorías de organización del espacio aéreo se adaptarán a las pautas de tránsito y a situaciones cambiantes y servirán de apoyo al funcionamiento eficiente de los demás servicios ATM indicados en este capítulo. Como parte de la flexibilidad en la organización del espacio aéreo, se incluirán los procesos ordinarios de planificación estratégica y se permitirá que las operaciones reales determinen una configuración óptima;
- b) se organizará el espacio aéreo para facilitar el despacho continuo de los vuelos y la capacidad de que éstos se conduzcan a lo largo de trayectorias óptimas, de puerta a puerta, sin ninguna restricción indebida ni demoras;
- c) la planificación del espacio aéreo se basará, de ser posible, en dar cabida a trayectorias de vuelo dinámicas. Solamente se establecerán sistemas estructurados de rutas en zonas en las que no pueda satisfacerse la demanda de trayectorias dinámicas; y
- d) el espacio aéreo se organizará de forma que a la comunidad ATM le resulte fácil de aprender, comprender y utilizar, según corresponda.

2.2.6 La organización del espacio aéreo se basará en el principio de que todo el espacio aéreo es objeto de gestión y de que el sistema ATM tendrá conocimiento, en distinta medida, de todas las actividades conexas que se realicen dentro de ese espacio aéreo. "Objeto de gestión" significa que la autoridad pertinente adoptará una decisión estratégica o táctica respecto del nivel de servicios que hayan de proporcionarse.

2.2.7 Aunque en general no habrá ningún espacio aéreo con acceso restringido de forma permanente o fija, algunas partes del espacio aéreo estarán sujetas a limitaciones de los servicios, incluido el acceso, por un período prolongado debido a intereses nacionales o cuestiones de seguridad operacional, que se considerarán adecuadamente en coordinación con la comunidad ATM.

2.2.8 Siempre habrá espacio aéreo que se utilizará u organizará para un fin específico (por ejemplo, espacio aéreo orientado a la trayectoria, espacio aéreo de elevada densidad, espacio aéreo para usos especiales). Sin embargo, las aeronaves que no realicen operaciones de ese modo particular, o que no estén equipadas adecuadamente para ese espacio aéreo, circularán por el sistema cuando se juzgue seguro y apropiado. La incorporación de esas aeronaves se realizará sin limitar el uso principal de ese espacio aéreo.

2.2.9 Normalmente, la prioridad de uso de una parte específica del espacio aéreo no estará limitada por la utilización primaria o el equipamiento. Se reconoce que es útil designar un espacio aéreo para fines particulares, pero no debería estar organizado de forma que impida de modo permanente la realización de operaciones mixtas o con equipo mixto.

Gestión del espacio aéreo

2.2.10 La gestión del espacio aéreo es el proceso por el cual se seleccionarán y aplicarán las opciones de organización del espacio aéreo y otras opciones en cuanto a la provisión de servicios para satisfacer de modo óptimo las necesidades de los usuarios del espacio aéreo. Los intereses en

competencia para el uso del espacio aéreo harán que su gestión sea un ejercicio muy complejo que requerirá un proceso que equilibre equitativamente esos intereses.

2.2.11 En la gestión del espacio aéreo, se seguirán los siguientes principios rectores y estrategias:

- a) todo espacio aéreo se administrará con flexibilidad. Los límites del espacio aéreo se ajustarán a determinadas corrientes de tránsito, y no deberían estar restringidos por las fronteras nacionales o límites entre instalaciones;
- b) los procesos de gestión del espacio aéreo darán cabida a trayectorias de vuelo dinámicas y proporcionarán soluciones óptimas de sistemas;
- c) cuando las condiciones exijan que la organización del espacio aéreo establezca una separación entre distintos tipos de tránsito, el tamaño, la forma y la reglamentación del tiempo en ese espacio aéreo se establecerán con miras a minimizar las repercusiones en las operaciones;
- d) se coordinará y supervisará el uso del espacio aéreo para satisfacer los requisitos legítimos de todos los usuarios y para minimizar cualquier limitación de las operaciones;
- e) se planificarán por adelantado las reservas de espacio aéreo y, siempre que sea posible, las modificaciones se incorporarán dinámicamente. El sistema también dará cabida a requisitos no planificados;
- f) se aplicarán sistemas de rutas estructuradas sólo cuando sea necesario para mejorar la capacidad o evitar áreas en las que se haya limitado el acceso o en las que existan condiciones peligrosas;
- g) se aplicarán en todas las regiones principios uniformes de organización y gestión del espacio aéreo. Los principios mundiales se aplicarán para todos los niveles de densidad de tránsito y afectarán a la totalidad del volumen de tránsito. Las operaciones complejas pueden limitar el grado de flexibilidad; y
- h) las áreas que deberían procurar una implantación más temprana y breve son aquellas en las que todavía no se satisfacen las expectativas de la comunidad ATM.

2.3 OPERACIONES DE AERÓDROMOS

2.3.1 En las operaciones de aeródromos, se describe la funcionalidad de los aeródromos dentro del sistema ATM teniendo en cuenta factores tales como la adquisición y distribución de la información, el acceso a las instalaciones, la demanda de espacio aéreo y los límites en su utilización. Se dependerá de las operaciones de la parte pública de los aeródromos, que será necesario mejorar para optimizar la capacidad de los aeródromos.

2.3.2 Las operaciones de aeródromos se considerarán desde una perspectiva de “en ruta” a “en ruta” al determinar su función dentro del sistema ATM.

2.3.3 El reto principal que enfrentarán los explotadores de aeródromos será el de proporcionar una capacidad de aeródromo suficiente, mientras que el reto para el sistema ATM consistirá en garantizar que toda la capacidad disponible se utilice por completo y eficientemente.

2.3.4 Entre los principios de explotación de los aeródromos, se incluyen los siguientes:

- a) se reducirá el tiempo de ocupación de las pistas;
- b) se podrán efectuar maniobras con seguridad en cualquier condición meteorológica manteniendo, al mismo tiempo, la capacidad; y
- c) se considerará que todas las actividades que tengan lugar en el área de maniobras o en la plataforma tienen un efecto directo en la ATM.

2.3.5 Cuando sea necesario, la geometría de las pistas permitirá entrar y salir de las pistas en cualquier punto de su longitud, lo que permitirá minimizar el tiempo de ocupación de las pistas y reducir las áreas de espera.

2.3.6 En cualquier condición, se requerirá una orientación precisa de los movimientos en la superficie hacia y desde una pista. Los miembros pertinentes de la comunidad ATM conocerán y tendrán a su disposición información sobre la posición (hasta un nivel apropiado de precisión) y la intención de todos los vehículos y aeronaves que realicen operaciones en las áreas de maniobras y de movimientos.

2.3.7 Las actividades de la parte pública del aeródromo que no estén directamente relacionadas con el sistema ATM repercutirán en las operaciones de aeródromos. Entre esas actividades, se incluyen las de aduanas, seguridad, manipulación del equipaje, suministro de combustible, etc., y se optimizarán mediante el intercambio de información en colaboración.

2.3.8 En el diseño, desarrollo y explotación de los aeródromos, se considerarán cuestiones ambientales tales como el ruido, las emisiones gaseosas y las intrusiones visuales. Pueden imponerse restricciones a las operaciones de la parte aeronáutica debido a limitaciones ambientales e inquietudes del público.

2.3.9 En el sistema ATM, se dispondrá de los parámetros de vuelo, que permitirán espaciar y secuenciar dinámicamente las salidas de las aeronaves, con lo que se minimizarán las limitaciones de la capacidad de la pista por estela turbulenta.

2.4 EQUILIBRIO ENTRE DEMANDA Y CAPACIDAD

2.4.1 La función de equilibrar la demanda y la capacidad consistirá en reducir a un mínimo los efectos de las limitaciones del sistema ATM. El equilibrio entre demanda y capacidad hará posible evaluar las corrientes de tránsito y capacidades de todo el sistema con miras a poner en práctica oportunamente las medidas necesarias. Un proceso de colaboración permitirá la gestión eficiente de las corrientes de tránsito aéreo mediante el uso de la información sobre el tránsito que circula por todo el sistema, las condiciones meteorológicas y los medios disponibles.

2.4.2 El equilibrio entre demanda y capacidad permitirá que los usuarios del espacio aéreo participen de modo óptimo en el sistema ATM, mitigando al mismo tiempo los conflictos relativos a la capacidad del espacio aéreo y de los aeródromos. La utilización en colaboración de los instrumentos que sustentan las decisiones asegurará un uso más eficiente de los recursos del espacio aéreo, proporcionará el mayor acceso posible a esos recursos, proporcionará acceso equitativo a todos los usuarios del espacio aéreo, respetará las preferencias de los usuarios y garantizará que la demanda de recursos del espacio aéreo no exceda su capacidad.

2.4.3 El equilibrio entre demanda y capacidad se integrará al sistema ATM. Se logrará el equilibrio entre demanda y capacidad en las etapas estratégica, pretáctica y táctica, definidas como sigue:

- a) **Etapa estratégica.** En la etapa estratégica, el equilibrio entre la demanda y la capacidad responderá a las fluctuaciones en los horarios y en las demandas, incluida la creciente mundialización de las pautas de tránsito, así como los cambios estacionales de las condiciones meteorológicas y fenómenos meteorológicos importantes. Esta etapa se iniciará tan pronto como sea posible. Mediante la adopción de decisiones en colaboración, se optimizarán los medios disponibles para aumentar al máximo el caudal, con lo que se proporcionará la base para una programación de horarios predecible.
- b) **Etapa pretáctica.** En la etapa pretáctica, el equilibrio entre la demanda y la capacidad se logrará evaluando cómo se están asignando en ese momento los medios y recursos de los proveedores de servicios ATM, de los usuarios del espacio aéreo y de los explotadores de aeródromos, comparándolos con las demandas previstas. Mediante la adopción de decisiones en colaboración, siempre que sea posible, se ajustarán los medios disponibles, las asignaciones de recursos, las trayectorias previstas, la organización del espacio aéreo y la asignación de horas de entrada y salida en aeródromos y volúmenes del espacio aéreo para mitigar cualquier desequilibrio.
- c) **Etapa táctica.** En la etapa táctica, la función de equilibrar la demanda y la capacidad se concentrará más estrechamente en la gestión de la demanda para ajustar cualquier desequilibrio. Se considerarán las condiciones meteorológicas, el estado de la infraestructura, las asignaciones de recursos y las perturbaciones de los horarios que pudieran producir un desequilibrio. Mediante la adopción de decisiones en colaboración, esas medidas comprenderán ajustes dinámicos de la organización del espacio aéreo para equilibrar la capacidad, cambios dinámicos de las horas de entrada y salida en aeródromos y determinados volúmenes del espacio aéreo, y ajustes de los horarios por parte de los usuarios.

2.4.4 Entre los principios para equilibrar la demanda y la capacidad, se incluyen los siguientes:

- a) el sistema optimizará la diferencia entre las trayectorias solicitadas por los usuarios y las trayectorias reales con miras a reducirla lo más posible para vuelos particulares;
- b) el reconocimiento de las deficiencias y la optimización de los medios disponibles asegurarán un máximo de capacidad, que se logrará equilibrando las operaciones y los medios disponibles;
- c) las técnicas para lograr el equilibrio generalmente se basarán en que el sistema sea predecible; no obstante, los sistemas deben ser capaces de adaptarse a situaciones imprevistas;
- d) el equilibrio entre la demanda y la capacidad se mantendrá de puerta a puerta;
- e) las técnicas para lograr el equilibrio en todo el sistema también se utilizarán para resolver problemas locales de desequilibrio entre demanda y capacidad;
- f) las iniciativas estratégicas requerirán flexibilidad táctica para proporcionar una disponibilidad óptima del espacio aéreo; y
- g) para equilibrar la demanda y la capacidad, se tendrá en cuenta la información acerca de las condiciones vigentes y previstas del espacio aéreo, la demanda prevista y la performance obtenida en el pasado. Se dispondrá también de instrumentos para determinar estratégicamente las zonas y horarios de más densidad de tránsito.

2.4.5 Se proporcionará por adelantado a todos los usuarios y proveedores del espacio aéreo, incluidos los explotadores de aeródromos, información relativa al equilibrio entre la demanda y la capacidad con miras a que exista un conocimiento común de las necesidades y de las capacidades. Esto permitirá elaborar estrategias de colaboración que respondan mejor a la situación.

2.4.6 En cualquier entorno ATM habrá factores intrínsecos que repercutirán en los procesos de adopción de decisiones con respecto al equilibrio entre la demanda y la capacidad. Entre esos factores se incluyen, los siguientes:

- a) **Limitación de la adopción de decisiones operacionales en tiempo real.** Al tratar de equilibrar la demanda y la capacidad, se adoptarán decisiones basadas en la información disponible, que puede estar cambiando continuamente, a menudo en el momento en que se adoptan las decisiones.
- b) **Oportunidad limitada.** Las decisiones tendientes a equilibrar la demanda y la capacidad frecuentemente se adoptarán con rapidez, puesto que la oportunidad de lograr una solución suele estar disponible por un período breve.
- c) **Imprecisión del pronóstico.** Se adoptarán decisiones relativas a estados futuros del sistema que solamente pueden estimarse basándose en datos actuales. Por ejemplo, las condiciones meteorológicas, que suelen reducir la capacidad de los recursos del espacio aéreo, no pueden predecirse con precisión ni puede conocerse por adelantado su repercusión precisa en los recursos del espacio aéreo.
- d) **Naturaleza estocástica de la configuración del tránsito aéreo.** La configuración del tránsito aéreo es muy compleja. El efecto de cualquier acción en la corriente general del tránsito no puede modelarse con certeza. Por consiguiente, quienes adoptan las decisiones tendrán que adoptar medidas cuyos efectos no siempre pueden predecirse con precisión.

2.5 SINCRONIZACIÓN DEL TRÁNSITO

2.5.1 La sincronización del tránsito se refiere al establecimiento y mantenimiento tácticos de una circulación segura, ordenada y eficiente del tránsito aéreo. La sincronización del tránsito, la gestión de conflictos y el equilibrio entre demanda y capacidad están interrelacionadas y se integrarán plenamente entre sí para lograr una circulación del tránsito continua y organizada.

2.5.2 La sincronización del tránsito comprende tanto la ATM en tierra como en vuelo y constituirá un mecanismo flexible para la gestión de la capacidad, puesto que permitirá reducir la densidad de tránsito y ajustar la capacidad en respuesta a las variaciones en la demanda.

2.5.3 En la sincronización del tránsito, se hará uso de la asistencia integrada y automatizada para la gestión de movimientos en la superficie, salidas, llegadas y operaciones en ruta, con miras a garantizar una circulación óptima del tránsito. El objetivo consistirá en eliminar embotellamientos y, en último término, optimizar la secuencia del tránsito para elevar al máximo el caudal de las pistas.

2.5.4 La sincronización del tránsito, junto con los otros componentes de la ATM, contribuirá a un manejo eficiente del tránsito de puerta a puerta. Habrá un control dinámico de trayectorias en cuatro dimensiones y se negociarán trayectorias libres de conflictos. Estas técnicas disminuirán la necesidad del tradicional "alargamiento" de la ruta en zonas de elevada densidad de tránsito, y se atenuarán así sus efectos perjudiciales en la economía y la eficiencia.

2.5.5 La sincronización del tránsito se aplicará y adaptará a todo el espacio aéreo y a todos los aeródromos en los que sea crítico optimizar el orden y la secuencia del tránsito para satisfacer la demanda.

2.5.6 Entre los principios de sincronización del tránsito se incluyen los siguientes:

- a) la capacidad de modificar tácticamente y en colaboración las secuencias para optimizar las operaciones de aeródromo, incluida la gestión de las puertas y las operaciones de los usuarios del espacio aéreo;
- b) la evolución hacia el control en cuatro dimensiones, en el que se asigna a un vuelo el perfil de tiempo que debe cumplir para optimizar el caudal;
- c) la delegación en el puesto de pilotaje de la función de mantener el espaciado entre aeronaves para aumentar el caudal de tránsito, al mismo tiempo que se reduce la carga de trabajo del sistema de tierra; y
- d) la estela turbulenta, que continuará siendo un factor determinante del espaciado mínimo entre aeronaves. El sistema ATM dispondrá de parámetros de vuelo que permitan un espaciado y secuencia dinámicos de las aeronaves que llegan y salen.

2.6 OPERACIONES DE LOS USUARIOS DEL ESPACIO AÉREO

2.6.1 Las operaciones de los usuarios del espacio aéreo se refieren al aspecto de las operaciones de vuelo relacionado con la ATM.

2.6.2 El sistema ATM se adaptará a diversos tipos de misiones de los usuarios del espacio aéreo. Se prevé que esas misiones abarquen las siguientes, sin que la lista sea exhaustiva: transporte aéreo, vuelos militares, vuelos de negocios, trabajos aéreos y vuelos con fines recreativos. Esas misiones diferirán en cuanto a sus horizontes de planificación, desde las programadas con mucha antelación a las programadas justo antes del vuelo.

2.6.3 El sistema ATM dará cabida a vehículos con diversos tipos de características y capacidades.

2.6.4 Tanto los vehículos aéreos tripulados como los no tripulados formarán parte del sistema ATM. El sistema ATM se adaptará a la capacidad limitada de algunos vehículos de cambiar dinámicamente su trayectoria.

2.6.5 La evolución de los servicios ATM proporcionará beneficios e incentivos operacionales acordes con las capacidades de las aeronaves. Habrá de reconocerse, sin embargo, que la medida en que puedan materializarse esos beneficios e incentivos puede seguir siendo distinta para cada uno de los tipos de usuarios. El desarrollo de las capacidades del sistema ATM y de las aeronaves, basado en normas mundiales, asegurará la interfuncionalidad mundial de los sistemas ATM y de las operaciones de los usuarios del espacio aéreo.

2.6.6 El diseño de las aeronaves, incluido el equipo de aviónica, y las características operacionales influyen en la performance de la ATM (estela turbulenta, consideraciones ambientales, requisitos de los aeródromos, etc.). Las interrelaciones e interdependencias entre el diseño de las aeronaves y la performance de la ATM constituyen una consideración importante al diseñar las aeronaves y el sistema ATM.

2.6.7 Entre los principios para las operaciones de los usuarios del espacio aéreo, se incluyen los siguientes:

- a) se fusionarán los datos ATM pertinentes para la conciencia situacional general, táctica y estratégica de los usuarios del espacio aéreo y la gestión de conflictos;
- b) el sistema ATM dispondrá de la información operacional pertinente sobre los usuarios del espacio aéreo; y
- c) la performance particular de las aeronaves, las condiciones de vuelo y los recursos ATM disponibles permitirán optimizar dinámicamente la gestión de trayectorias en 4-D.

Planificación de misiones

2.6.8 Los usuarios del espacio aéreo planifican sus misiones como ejercicio de colaboración con la organización y gestión del espacio aéreo, las operaciones de aeródromos y el equilibrio entre demanda y capacidad, según corresponda, para asegurar que el sistema ATM sea capaz de dar cabida a su misión.

Control operacional

2.6.9 El control operacional es una función que ejercen los usuarios del espacio aéreo en cualquier misión particular y consiste en ejercer la autoridad para iniciar, realizar y terminar una misión.

2.6.10 El control operacional abarca los diversos tipos de misiones de los usuarios del espacio aéreo e incorpora varios elementos, incluida la gestión de la misión, la gestión de cada uno de los vuelos y la colaboración con la ATM.

Operaciones de vuelo

2.6.11 Las capacidades de las aeronaves, en consonancia con los requisitos de gestión del espacio aéreo pertinentes, permitirán a los usuarios del espacio aéreo volar a lo largo de sus trayectorias preferidas.

2.7 GESTIÓN DE CONFLICTOS

Función

2.7.1 La función de gestión de conflictos consistirá en limitar, hasta un nivel aceptable, el riesgo de colisión entre aeronaves y peligros.

Términos y expresiones pertinentes

2.7.2 Conflicto es cualquier situación en la que estén implicadas aeronaves y peligros, en la que puedan verse comprometidas las mínimas de separación aplicables.

2.7.3 Horizonte de conflicto es la amplitud con la que se consideran, para los fines del suministro de separación, los peligros a lo largo de la trayectoria futura de una aeronave.

2.7.4 Los peligros de los que una aeronave debe estar separada son: otra aeronave, el terreno, condiciones meteorológicas, estelas turbulentas, actividad incompatible en el espacio aéreo y, cuando una aeronave está en tierra, vehículos en la superficie y otros obstáculos presentes en la plataforma y en el área de maniobras.

2.7.5 Las mínimas de separación son los desplazamientos mínimos entre una aeronave y un peligro que mantienen en un nivel de seguridad aceptable el riesgo de colisión.

2.7.6 El modo de separación es un conjunto aprobado de normas, procedimientos y condiciones de aplicación asociado a las mínimas de separación.

2.7.7 El suministro de separación es el proceso táctico de mantener a las aeronaves alejadas de los peligros a una distancia equivalente a las mínimas de separación que correspondan.

Capas para gestión de conflictos

2.7.8 Se aplica la gestión de conflictos en tres capas que comprenden:

- a) la gestión estratégica de conflictos;
- b) el suministro de separación; y
- c) los métodos anticolidión.

2.7.9 Puede aplicarse el proceso de gestión de conflictos en cualquier punto del horizonte de conflictos, desde la etapa de formulación del vuelo o la preparación del itinerario, con mucha anticipación al vuelo, hasta el vuelo en tiempo real.

Gestión estratégica de conflictos

2.7.10 La gestión estratégica de conflictos es la primera capa de la gestión de conflictos y se logra mediante los componentes de organización y gestión del espacio aéreo, equilibrio entre demanda y capacidad y sincronización del tránsito.

2.7.11 El término “estratégico” se utiliza aquí con el significado de “anterior a la táctica”. Con esto se reconoce que existe una continuidad desde la planificación más temprana de actividades de los usuarios hasta los últimos medios de evitar el peligro. Las medidas estratégicas normalmente se aplicarán antes de la salida; sin embargo, no se limitan a la etapa previa a la salida, particularmente en el caso de vuelos de mayor duración. Los cambios de la trayectoria (ya sea a solicitud del usuario o del proveedor de los servicios) tendrán como resultado la selección de los medios óptimos de gestión de conflictos, lo cual corresponde a la etapa estratégica.

2.7.12 Las medidas de gestión estratégica de conflictos apuntan a reducir a un nivel apropiado, según lo determinen el diseño y funcionamiento del sistema ATM, la necesidad de aplicar la segunda capa, es decir el suministro de separación.

Suministro de separación

2.7.13 El suministro de separación es la segunda capa en la gestión de conflictos y es el proceso táctico de mantener a las aeronaves alejadas de los peligros, por lo menos a una distancia equivalente a las mínimas de separación pertinentes. Se utilizará solamente el suministro de separación cuando no pueda aplicarse con eficiencia la gestión estratégica de conflictos (es decir, la organización y gestión del espacio aéreo, el equilibrio entre demanda y capacidad y la sincronización del tránsito).

2.7.14 El suministro de separación es un proceso repetitivo aplicado al horizonte de conflictos. Consiste en:

- a) la detección del conflicto, basada en la posición actual de la aeronave implicada y en sus trayectorias pronosticadas en relación con peligros conocidos;
- b) la formulación de una solución, incluida la selección de los modos de separación, para mantener a las aeronaves alejadas de todos los peligros conocidos, dentro del horizonte de conflicto que corresponda;
- c) la ejecución de la solución, mediante la comunicación e inicio de cualquier modificación de la trayectoria requerida; y
- d) la supervisión de la ejecución de la solución para asegurarse de que se eviten los peligros mediante las mínimas de separación apropiadas.

2.7.15 Deberían verificarse las nuevas trayectorias para asegurarse de que estén libres de conflictos dentro del horizonte de conflictos que se considere. Para minimizar las modificaciones de las trayectorias de aeronaves, se ampliará el horizonte de conflictos tanto como lo permitan los procedimientos y la información. Se reconoce que puede reducirse el horizonte de conflictos para resolver conflictos a corto plazo cuando sea necesario.

Modo de separación

2.7.16 El modo de separación es un conjunto aprobado de normas, procedimientos y condiciones de aplicación, asociado a las mínimas de separación.

2.7.17 En el modo de separación se tendrán en cuenta, entre otras cosas: el nivel de seguridad operacional requerido, la naturaleza de la actividad y del peligro, las calificaciones y funciones de los que intervienen y otras condiciones de aplicación, de ser procedentes, tales como las condiciones meteorológicas y la densidad del tránsito.

Agente de separación

2.7.18 El agente de separación es la persona responsable del suministro de separación en relación con un conflicto; puede tratarse del usuario del espacio aéreo o de un proveedor del servicio de suministro de separación.

2.7.19 El agente de separación debe definirse (es decir, predeterminarse) antes del inicio del suministro de separación; no obstante, la función de agente de separación puede delegarse.

Agente de separación predeterminado

2.7.20 Antes de que se inicie el suministro de separación, es esencial que no haya ninguna ambigüedad en cuanto al agente responsable de mantener a las aeronaves separadas de los peligros. Este agente se denominará agente de separación predeterminado, puesto que su función se determina antes de que haya ninguna necesidad de suministro de separación. Para cualquier actividad del usuario del espacio aéreo, el agente de separación predeterminado debe definirse en relación con todos los peligros; sin embargo, pueden definirse distintos agentes de separación predeterminados en relación con distintos peligros. Por ejemplo, en algunos casos el usuario del espacio aéreo puede ser el agente de separación predeterminado respecto a las condiciones meteorológicas y al terreno y el proveedor del servicio de suministro de separación será el agente de separación predeterminado respecto a los demás peligros.

2.7.21 La función del agente de separación puede delegarse. Cuando ocurre tal delegación, el término de agente de separación se aplica al agente actualmente responsable de la separación de las aeronaves respecto de los peligros delegados (el agente que ha aceptado la delegación). La expresión agente de separación predeterminado se refiere al agente al que se transfiera en último término la responsabilidad después de que se haya cumplido la condición que da por terminadas todas las delegaciones.

2.7.22 El sistema ATM se diseñará para minimizar las restricciones a las operaciones de los usuarios y, en particular, para evitar siempre que sea posible cambios tácticos de trayectorias; por consiguiente, el agente de separación predeterminado será el usuario del espacio aéreo, a menos que la seguridad operacional o el diseño del sistema ATM requieran un servicio de suministro de separación.

Separación autónoma

2.7.23 La separación autónoma es la situación en la que el usuario del espacio aéreo es el agente de separación para su actividad respecto de uno o más peligros.

2.7.24 La separación autónoma plena es la situación en la que el usuario del espacio aéreo es el agente de separación para su actividad respecto de todos los peligros. En este caso, no hay participación de ningún servicio de suministro de separación; sin embargo, pueden utilizarse otros servicios de ATM, incluidos los servicios de gestión estratégica de conflictos.

Separación distribuida

2.7.25 La separación distribuida ocurre cuando para una actividad del usuario del espacio aéreo hay distintos agentes de separación para distintos peligros. Esto puede deberse a que se hayan definido distintos agentes de separación predeterminados o a que se haya delegado la separación.

Separación en cooperación

2.7.26 La separación en cooperación ocurre cuando se delega la función de agente de separación. Esa delegación se considera temporal y se conoce la condición que dará por terminada la delegación. La delegación puede ocurrir para tipos de peligros o respecto de peligros especificados. Si se acepta la delegación, el agente que la acepta es responsable de cumplir con la delegación, utilizando modos apropiados de separación.

Nota.— La participación en el suministro de separación no significa necesariamente una separación en cooperación. La separación en cooperación se refiere a la delegación de la función de agente de separación, no sencillamente al cumplimiento de instrucciones o sugerencias.

Servicio de suministro de separación

2.7.27 Se dispondrá del servicio de suministro de separación cuando lo requiera la seguridad operacional o el diseño de la ATM.

2.7.28 El servicio de suministro de separación completo tiene lugar cuando el proveedor del servicio es el agente de separación respecto a toda clase de peligros en una actividad del usuario del espacio aéreo.

Capacidad de intervención para suministro de separación

2.7.29 En el desarrollo de los modos de separación (incluida la determinación de los agentes de separación y de las mínimas), debe considerarse la capacidad de intervenir en el suministro de separación. Se prevé que esta capacidad tenga valores distintos dependiendo de si la intervención proviene del servicio de suministro de separación, de un usuario o de un sistema automatizado. Se tendrán en cuenta en esta capacidad los principios de factores humanos. Los seres humanos pueden racionalizar mínimas de separación complejas asignándoles un valor particular para su aplicación.

2.7.30 La capacidad de intervenir en el suministro de separación se refiere a la idoneidad de los seres humanos o del sistema para detectar y resolver un conflicto y para aplicar y supervisar la solución. La performance de los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia, así como la evaluación de su situación y la capacidad de resolución de problemas son factores que determinan la capacidad de intervención.

Sistemas anticoliisión

2.7.31 Los sistemas anticoliisión constituyen la tercera capa de gestión de conflictos y deben activarse cuando se haya puesto en peligro el modo de separación. Los sistemas anticoliisión no forman parte del suministro de separación, y no se incluyen para determinar el nivel calculado de seguridad operacional que se requiere en el suministro de separación. Sin embargo, se considerará que los sistemas anticoliisión son parte de la gestión de la seguridad operacional de la ATM. Las funciones anticoliisión y el correspondiente modo de separación, aunque son independientes, deben ser compatibles entre sí.

2.8 GESTIÓN DE LA PROVISIÓN DE LOS SERVICIOS ATM

Proceso

2.8.1 Mediante la función de gestión de la provisión de los servicios ATM, se administrará el equilibrio y la consolidación de las decisiones de los demás procesos y servicios, así como el horizonte temporal y las condiciones en que se adopten esas decisiones. Los servicios que ha de proporcionar el sistema de provisión de servicios ATM se establecerán a solicitud y estarán sujetos al diseño del sistema ATM. El diseño del sistema ATM se determinará mediante la adopción de decisiones en colaboración y en consonancia con los aspectos comerciales y de seguridad operacional de todo el sistema.

2.8.2 Cuando se soliciten servicios ATM, el proceso consistirá en concertar un acuerdo sobre la trayectoria de vuelo basado en los deseos y preferencias de los usuarios, las limitaciones y oportunidades relativas al resto de los servicios y la información disponible sobre la situación operacional. Luego el acuerdo será objeto de supervisión. Cualquier desviación significativa respecto del acuerdo, observada o inferida a partir de la información disponible, activará una revisión del acuerdo o una advertencia respecto de la necesidad de volver al acuerdo.

2.8.3 Con la gestión de provisión de servicios ATM, se administrará la distribución de las responsabilidades con respecto a los diversos servicios y su performance sin límites perceptibles entre ellos, incluida la designación de un agente de separación predeterminado para el suministro de esa separación. Esa función será importante para garantizar que los servicios proporcionados por el sistema de provisión de los servicios ATM, mediante la adopción de decisiones en colaboración, establezcan el equilibrio y optimicen las trayectorias solicitadas por los usuarios para cumplir con las expectativas de la comunidad ATM.

2.8.4 Para mantener la conciencia situacional, mediante la gestión de provisión de los servicios ATM, se supervisará una amplia gama de información acerca de la demanda de tránsito e infraestructura no relacionada específicamente con los vuelos en particular.

2.8.5 Entre los principios de gestión de provisión de los servicios ATM, se incluyen los siguientes:

- a) trayectoria, perfil e intención de la aeronave u objetivo del vuelo;
- b) gestión por trayectoria; y
- c) autorización.

Trayectoria, perfil e intención de la aeronave u objetivo del vuelo

2.8.6 El futuro sistema ATM, basado en este concepto, dependerá de información explícita e inequívoca y de un intercambio amplio de información dentro del sistema. La información clave está relacionada con la posición futura de la aeronave y con el significado y estado de esa información.

2.8.7 En las trayectorias proporcionadas por el sistema, se tendrán en cuenta las características de performance de la aeronave.

2.8.8 La notificación de la intención constituirá un medio para que los usuarios del espacio aéreo especifiquen su solicitud de servicios y las capacidades nominales de que disponen durante el vuelo.

2.8.9 La notificación de la intención cumplirá con los requisitos de puerta a puerta, la adopción de decisiones en colaboración y la gestión de la red.

Gestión por trayectoria

2.8.10 La gestión por trayectoria implicará la preparación de un acuerdo que comprenda todas las fases físicas del vuelo. Nunca se permitirá que la trayectoria tenga un vector de extremo abierto, lo cual significa que cada una de las maniobras se reflejará como una actualización del acuerdo. La gestión por trayectoria no significa que haya que predeterminar y plasmar en detalle en el acuerdo en el momento de la salida cada aspecto de un vuelo, incluido el perfil de llegada, la pista, la calle de rodaje y la puerta. En el acuerdo y en la gestión de ese acuerdo, se incluirán los detalles requeridos por las fases de gestión del tránsito a las que esté sujeto el vuelo en el momento del acuerdo inicial y cuando se introduzcan las actualizaciones subsiguientes.

2.8.11 Las autorizaciones permitirán que el sistema ATM provea progresivamente la trayectoria basándose en la asignación de tránsito. Por consiguiente, aunque el puesto de pilotaje y el sistema ATM habrán concertado un acuerdo "puerta a puerta", ese acuerdo se reafirmará activamente con la provisión de cada parte de la trayectoria en forma de autorización.

2.9 SERVICIOS DE INFORMACIÓN

2.9.1 La función de los servicios de información atañe al intercambio y la gestión de la información utilizada por los distintos procesos y servicios. Garantizará la cohesión y vinculación entre los siete componentes del concepto descritos.

Gestión de información

2.9.2 La gestión de la información permite proporcionar información acreditada, oportuna y con garantía de calidad para que se utilice en apoyo de las operaciones ATM. Mediante la gestión de la información, se supervisará y controlará también la calidad de la información compartida y se proporcionarán mecanismos de intercambio de información en apoyo de la comunidad ATM.

2.9.3 Mediante la gestión de la información, se conformará el panorama más integrado posible de la situación de la ATM, tanto de sus antecedentes como de su estado en tiempo real y planificado o previsto para el futuro. La gestión de la información constituirá la base para una mejor adopción de decisiones por parte de todos los miembros de la comunidad ATM. Lo fundamental del concepto será la gestión de un entorno rico en información.

2.9.4 La gestión de la información contribuirá a satisfacer las expectativas de la comunidad ATM por medio de todos los servicios operacionales. Su contribución más directa a la mejora del sistema ATM será la calidad de la información que, a su vez, proporcionará beneficios adicionales importantes. En particular, la amplia disponibilidad de datos aeronáuticos pertinentes de alta calidad, presentados a todos los usuarios del espacio aéreo en un formato que permita utilizarlos, contribuirá a mejorar la seguridad operacional de la aviación.

2.9.5 La comunidad ATM dependerá de la gestión de la información, compartida por todo el sistema, para adoptar decisiones informadas en colaboración conducentes a obtener los mejores resultados comerciales y operacionales. Dentro del sistema ATM, basado en este concepto operacional, la información en sí misma será lo más importante, no la tecnología en la que se apoya.

2.9.6 Para que el sistema ATM alcance su pleno potencial, se dispondrá de información pertinente cuando y donde se requiera.

2.9.7 Los datos ATM son de carácter temporal y se modificarán con el transcurso del tiempo pero en distinta medida en cuanto a su frecuencia o magnitud, desde una situación casi estática a una muy dinámica. La gestión de la información reconocerá y se adaptará a ese carácter temporal de los datos. Ello repercutirá en la organización y emisión de los datos.

2.9.8 Se podrá personalizar, filtrar y acceder a la información cuando sea necesario. La calidad inicial de la información que se proporcione será responsabilidad del originador; su manipulación ulterior no comprometerá su calidad.

2.9.9 La función de gestión de la información permitirá que todos los participantes adapten ese intercambio de información para mitigar cualquier inquietud respecto de la información propietaria. Continuará teniéndose en cuenta la sensibilidad de algunos datos, que se considerará dentro de la función de gestión de la información. Una vez que un miembro de la comunidad ATM convenga en divulgar esa información, se dispondrá de los datos en la medida requerida y tendrán acceso a ella las partes especificadas.

2.9.10 La gestión de la información permitirá una transferencia fluida de la información pertinente entre las partes en un entorno flexible, adaptable y ajustable.

2.9.11 En la gestión de la información, se aplicarán atributos de información armonizados a escala mundial.

Información aeronáutica

2.9.12 En el ámbito de la gestión de la información, se incluye toda clase de información, en particular la información aeronáutica. Puesto que la arquitectura y la organización de los servicios de información son cuestiones de implantación, en este concepto operacional no se describe la noción tradicional de servicios de información aeronáutica (AIS) tal como eran en 2000. No obstante, además de las características intrínsecas de la gestión de la información, se incorporarán a los servicios de información los siguientes conceptos básicos.

Carácter temporal y difusión

2.9.13 El carácter temporal de la información depende de su índole. Algunos datos pueden prepararse por adelantado y son válidos por un período muy prolongado; otros datos se modifican en tiempo real e inmediatamente resultan obsoletos. En principio, se difundirá toda información válida y pertinente tan pronto como se disponga de la misma.

2.9.14 Para satisfacer los requisitos de todos los usuarios de la información y para no malgastar los recursos ni correr el riesgo de que se produzca una sobrecarga de información, en la gestión de la información se aplicará una diversidad de conceptos de difusión relacionados con la aplicación en la que se utilice y con los medios de difusión. Comúnmente, la información pertinente a un vuelo estará adaptada y filtrada y será accesible dinámicamente a medida que se planifique y progrese el vuelo. Se utilizará la gestión de información inteligente para permitir un acceso prácticamente "ilimitado" a la información con una anchura de banda "limitada", y para optimizar la transferencia de esa información.

Medios

2.9.15 El medio de referencia para los datos aeronáuticos será un entorno completamente electrónico y en red; sólo se imprimirá la información cuando sea necesario tenerla como referencia, para su memorización temporal y como apoyo de visualización a los operadores humanos.

2.9.16 Para la difusión de la información, se utilizará una diversidad de canales en tierra (y segmentos con base espacial). Se seleccionará el mejor encaminamiento de la información para ser utilizada según la calidad de servicios y criterios económicos, posiblemente en tiempo real.

Información meteorológica

2.9.17 El suministro de información meteorológica constituirá una función integrada del sistema ATM. Se adaptará la información para satisfacer los requisitos de la ATM en cuanto a su contenido, formato y oportunidad.

2.9.18 Los principales beneficios de la información meteorológica, para el sistema ATM, estarán relacionados con lo siguiente:

- a) contar con información meteorológica más precisa y oportuna permitirá optimizar la planificación y predicción de la trayectoria de vuelo, con lo que mejorará la seguridad operacional y la eficiencia del sistema ATM;
- b) una mayor disponibilidad de información meteorológica compartida a bordo de la aeronave permitirá afinar en tiempo real la trayectoria preferida;

- c) una mejor identificación, predicción y presentación de condiciones meteorológicas adversas permitirá afrontar sus efectos con más eficiencia, con lo que mejorará la seguridad operacional y la flexibilidad; por ejemplo, se contará con información precisa y oportuna sobre la necesidad de efectuar un desvío o reencaminamiento;
- d) la mejora de los informes y pronósticos de aeródromo facilitará la utilización óptima de la capacidad disponible de los aeródromos;
- e) una mayor disponibilidad de información meteorológica (aeronotificaciones), originada a partir de sensores meteorológicos de a bordo, contribuirá a mejorar la información de los pronósticos meteorológicos y la presentación en pantalla de esa información en tiempo real; y
- f) la información meteorológica contribuirá a reducir a un mínimo el efecto del tránsito aéreo en el medio ambiente.

2.9.19 La gestión de la performance será una parte importante de la garantía de calidad de la información meteorológica.

Otros servicios esenciales

2.9.20 Hay otras actividades esenciales a las que el sistema ATM proporcionará información o de las cuales puede recibir información. Entre estas actividades se incluyen las siguientes:

- a) **Los sistemas de defensa aérea y los sistemas de control militar** necesitarán información oportuna y precisa sobre los vuelos y las intenciones del sistema ATM. Participarán en las reservas de espacio aéreo y en la notificación de actividades aéreas así como en la aplicación de medidas relacionadas con la seguridad de la aviación.
- b) **Las organizaciones de búsqueda y salvamento** necesitarán información oportuna y precisa relativa a la búsqueda y salvamento de aeronaves en peligro y accidentes puesto que tal información desempeña una función importante en la calidad de la función de búsqueda.
- c) **Las autoridades de investigación de accidentes e incidentes de aviación** necesitarán utilizar los registros de datos de trayectoria de vuelo y acciones de la ATM.
- d) **Las autoridades de imposición de la ley (incluidas las autoridades de aduanas y de policía)** necesitarán identificación y datos de trayectoria de los vuelos, así como información acerca del tránsito en los aeródromos.
- e) **Las autoridades de reglamentación** necesitarán aplicar el marco normativo, dentro de los límites de las facultades jurídicas que se les han conferido, y supervisar el estado de la seguridad operacional del sistema ATM.

2.9.21 Estas entidades tienen una relación definida con el sistema ATM, y todas ellas impondrán requisitos al sistema.

Apéndice A

LA COMUNIDAD ATM

En el presente apéndice, se enumeran y describen los diversos miembros que conforman la comunidad ATM. Se presentan por orden alfabético y no por orden de importancia o prioridad.

Comunidad de aeródromo

En la comunidad de aeródromo se incluyen los aeródromos, los explotadores de los aeródromos y otras partes que participan en el suministro y funcionamiento de la infraestructura física necesaria en apoyo de los despegues, aterrizajes y servicios de escala de las aeronaves.

Nota.— Se considera que las numerosas actividades de aeródromo que no están directamente relacionadas con las operaciones de vuelo de las aeronaves (p. ej., despacho de los pasajeros, manipulación del equipaje, servicios de aprovisionamiento, aduanas e inmigración) están fuera del alcance del grupo ATMCP y no se tuvieron en cuenta al elaborarse el concepto operacional ATM.

Proveedores del espacio aéreo

La expresión proveedores del espacio aéreo se refiere en general a los Estados contratantes en su calidad de propietarios del espacio aéreo con facultades para permitir o denegar el acceso a su espacio aéreo soberano. La expresión puede aplicarse también a las organizaciones de los Estados a las que se haya asignado la responsabilidad de establecer las normas y directrices para el uso del espacio aéreo. El proveedor del espacio aéreo es responsable de atender y resolver cuestiones tales como soberanía del espacio aéreo, autorización diplomática y seguridad nacional (p. ej., defensa aérea). El proveedor del espacio aéreo desempeña una función importante en el logro de los beneficios de la ATM en colaboración asegurando que el espacio aéreo se organice y administre tanto en pro de la seguridad operacional como de la eficiencia de los servicios.

Usuarios del espacio aéreo

La expresión usuarios del espacio aéreo se refiere principalmente a las organizaciones de explotación de aeronaves y a sus pilotos. En el concepto operacional ATM se consideraron tres clasificaciones de usuarios del espacio aéreo:

- a) operaciones de vuelos tripulados que cumplen con la OACI (el segmento mayor, ciertamente);
- b) operaciones de vuelos tripulados que no cumplen con la OACI; y
- c) operaciones de vuelo de vehículos espaciales no tripulados (UAV).

Las operaciones de vuelos tripulados que cumplen con la OACI son aquellas realizadas de conformidad con las disposiciones de la OACI (p. ej., SARPS, PANS). Entre los usuarios del espacio aéreo que cumplen con la OACI se incluyen los siguientes:

- a) todos los explotadores de aeronaves civiles (es decir, los que se ocupan del transporte aéreo comercial de pasajeros, correo y carga), trabajos aéreos, explotadores de taxi aéreo, aviación de negocios, transporte aéreo privado, aviación deportiva y para fines recreativos, etc.; y
- b) la parte de usuarios de los Estados que explotan aeronaves de Estado aplicando las normas de tránsito aéreo civil.

Las operaciones de vuelos tripulados que no cumplen con la OACI son aquellas realizadas por aeronaves del Estado que no pueden cumplir por motivos operacionales o técnicos.

Las operaciones de vuelo de vehículos espaciales no tripulados (UAV), un segmento creciente de los usuarios del espacio aéreo, comprenden tanto las aplicaciones civiles como militares de la tecnología UAV. En algunas situaciones, se considera que la tecnología UAV es una solución más rentable que el uso de aviones o helicópteros convencionales.

En algunas circunstancias, el uso de los UAV es sencillamente más seguro y puede también ser el único medio posible de realizar una tarea particular. Sin embargo, el requisito de operaciones mixtas de UAV civiles es totalmente nuevo y no existe en la actualidad ningún marco normativo para tales operaciones.

Proveedores de servicio ATM

Los proveedores de servicio ATM son todas aquellas organizaciones y miembros del personal (p.ej., controladores, ingenieros, técnicos) que participan en el suministro de servicios ATM a usuarios del espacio aéreo. Entre las responsabilidades de los proveedores de servicio ATM, se incluyen la planificación, inversión y puesta en marcha de instalaciones y servicios CNS/ATM; el desarrollo de procedimientos; la instrucción y el funcionamiento permanente del sistema y mantenimiento de servicios continuos CNS/ATM. Entre las organizaciones de proveedores de servicios ATM, se incluyen las siguientes:

- a) organismos estatales;
- b) empresas autofinanciadas de propiedad estatal;
- c) proveedores de servicios ATM privatizados;
- d) proveedores de servicios regionales ATM; y
- e) proveedores del servicio ATM independientes del sector privado, y de servicios CNS/ATM de base terrestre y de base espacial.

Empresas de apoyo a la ATM

Las empresas de apoyo a la ATM son todas aquellas organizaciones que ofrecen los sistemas y servicios que utilizan los proveedores de servicios ATM, tales como instalaciones y servicios CNS/ATM sin límites perceptibles que permiten lograr la visión de concepto operacional ATM. En particular, las empresas de apoyo comprenden:

- a) proveedores de servicios de información;
- b) fabricantes de equipo;
- c) organizaciones de investigación y desarrollo; y
- d) organizaciones que elaboran las normas de aviación.

Los proveedores de servicio de información son organizaciones gubernamentales o privadas, que no son proveedores de servicios ATM pero se ocupan de la recopilación y divulgación de información de índole operacional sobre navegación aérea. Dicha información incluye datos sobre el medio ambiente (p. ej., mapas, bases de datos para la navegación), datos meteorológicos de tierra, de a bordo y espaciales y pronósticos meteorológicos para la aviación.

Los fabricantes de equipo suelen ser empresas privadas que se ocupan del desarrollo, producción, puesta en marcha, pruebas y soporte de los equipos que utilizan los proveedores de servicios ATM, usuarios del espacio aéreo, aeródromos y proveedores de servicios meteorológicos, entre otros. En este segmento se incluyen los fabricantes de células, de equipos de aviónica, de equipos CNS/ATM (p. ej., computadoras y equipos de telecomunicaciones), de motores; fabricantes y explotadores de satélites; integradores de sistemas y asociaciones de la industria.

Las organizaciones de investigación y desarrollo se ocupan de la planificación, financiación y ejecución de programas destinados al avance de la tecnología de punta en la esfera de la aviación en general y de la ATM en particular. Los temas de interés relacionados directamente con el concepto operacional del ATMCP comprenden lo siguiente:

- a) comunicaciones de enlace de datos;
- b) navegación y aumentación por satélite;
- c) vigilancia mejorada utilizando la información proporcionada por las aeronaves;
- d) instrumentos de apoyo a las decisiones de los controladores;
- e) conciencia situacional compartida entre el puesto de pilotaje y los controladores; y
- f) evaluaciones de factores humanos en relación con los nuevos conceptos que se utilizan para las tecnologías de CNS/ATM.

Las organizaciones que elaboran normas aeronáuticas hacen posible que la comunidad ATM coopere y alcance un consenso sobre los numerosos detalles técnicos y operacionales necesarios para poner en práctica el sistema mundial interfuncional de ATM definido por la OACI.

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

La OACI es la única organización internacional que está en condiciones de coordinar de modo eficaz las actividades de implantación de la ATM mundial que harán posible contar con un sistema mundial de ATM sin límites perceptibles. Por consiguiente, la visión del concepto operacional ATM consiste en:

Lograr un sistema mundial de ATM interfuncional para todos los usuarios durante todas las fases de vuelo, que cumpla con los niveles convenidos de seguridad operacional, proporcione operaciones económicamente óptimas, sea ambientalmente sustentable y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

La finalidad y objetivos de la OACI, de conformidad con el Artículo 44 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, son los de elaborar principios y técnicas de navegación aérea y fomentar la planificación y el desarrollo del transporte aéreo internacional. La OACI asegura el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional en todo el mundo. Reconociendo las limitaciones del actual sistema de base terrestre, la OACI, en colaboración con sus Estados contratantes, con las organizaciones internacionales y con otros miembros de la comunidad aeronáutica, elaboró el concepto de sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM) en servicio de los intereses y objetivos de la aviación civil en todo el mundo.

De conformidad con las obligaciones que le caben de conformidad con el Convenio, la OACI sigue cumpliendo con su responsabilidad relativa a la adopción y enmienda de SARPS y procedimientos internacionales pertinentes. Los SARPS y procedimientos se examinan y actualizan continuamente mientras se preparan otros nuevos para dar cabida a los requisitos de los sistemas CNS/ATM. Esta práctica continua respalda el principio de acceso universal, sin discriminación, asegurando el mayor grado posible de uniformidad en todos los asuntos que atañen a la seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea.

Por último, trabajando con la comunidad CNS/ATM, la OACI ha preparado este documento de concepto operacional con miras a establecer una visión, con objetivos y beneficios claramente establecidos, de un sistema de ATM mundial sin límites perceptibles.

Autoridades normativas

Las autoridades normativas son responsables de algunos aspectos de la performance general de la industria aeronáutica — especialmente, la seguridad aeronáutica — y otras esferas, incluido el impacto ambiental y el comercio internacional. Las autoridades normativas planifican la performance deseada mediante normas de seguridad operacional; certificación de pilotos, controladores y sistemas, y reglamentación ambiental, por mencionar sólo algunos. Supervisan luego los resultados del sistema aeronáutico; investigan accidentes, incidentes y otros hechos imprevistos; formulan recomendaciones y aplican nueva reglamentación y normas para mejorar el funcionamiento del sistema de la aviación.

Entre las autoridades normativas de la aviación se incluyen: los encargados de la reglamentación de seguridad operacional de la aviación, las autoridades encargadas de la certificación (p. ej., aeronaves, sistemas, pilotos, controladores, técnicos de mantenimiento), organizaciones de normalización, encargados de la reglamentación del medio ambiente y autoridades independientes de investigación de accidentes e incidentes, entre otras.

Estados

La implantación a escala mundial de un sistema ATM sin límites perceptibles, mediante la provisión continua de instalaciones y servicios CNS/ATM, no infringirá ni impondrá restricciones a la soberanía, autoridad o responsabilidad de los Estados en cuanto al control de la navegación aérea y a la promulgación e imposición de la reglamentación de seguridad. Además, según la visión del concepto operacional ATM, los Estados deberían hacer un uso óptimo de las estructuras de organización vigentes, siempre que sea posible, y los servicios ATM deberían proveerse de conformidad con la reglamentación y los arreglos institucionales existentes. Cuando resulte necesaria cualquier modificación, se logrará mediante los mecanismos internacionales ya establecidos.

La implantación debería ser suficientemente flexible para dar cabida a los servicios actuales y futuros de modo evolutivo. Se reconoce que una implantación coordinada a escala mundial con la plena intervención de la OACI, de los Estados y de otros miembros de la comunidad aeronáutica — incluida la racionalización, integración y armonización de las instalaciones de CNS/ATM, cuando corresponda — es la clave para obtener plenamente todos los beneficios de la ATM en colaboración.

Durante más de seis decenios después de la creación de la OACI, los Estados contratantes han asumido en general la responsabilidad de actuar como autoridad normativa, proveedora del espacio aéreo y de servicios de ATM para las actividades aeronáuticas realizadas dentro de su espacio aéreo de soberanía y en las regiones de información de vuelo respecto de las cuales eran responsables. En los últimos diez a quince años, numerosos Estados contratantes han concertado arreglos institucionales innovadores (p. ej. organizaciones normativas multinacionales, planificación y organización armonizadas del espacio aéreo a través de varios Estados y proveedores de servicios de ATM autónomos) para cumplir con sus responsabilidades y satisfacer sus necesidades aeronáuticas. Por consiguiente, si bien los Estados contratantes continúan siendo miembros de la comunidad aeronáutica como tales, la función de algunos miembros de la comunidad ATM, que completan las actividades o proporcionan los servicios de los que tradicionalmente eran responsables los Estados contratantes, han evolucionado y se indican a continuación:

- a) autoridad normativa;
 - b) proveedor del espacio aéreo; y
 - c) proveedor del servicio ATM.
-

Apéndice B

GLOSARIO

Los términos que figuran en este documento se utilizan en el contexto de este concepto operacional ATM. Excepto cuando se indica, no tienen carácter oficial en la OACI. Cuando un término tenga distinto significado al de la definición oficialmente reconocida por la OACI, esto se indicará explícitamente.

Agente de separación. El agente responsable del suministro de la separación respecto a un conflicto, ya sea el usuario del espacio aéreo o un proveedor del servicio de suministro de la separación.

Nota.— La función del agente de separación puede delegarse; sin embargo, debe definirse un agente de separación predeterminado antes de que se inicie el suministro de la separación.

Aeronave de Estado. Aeronave utilizada para servicios militares, de aduanas y de policía.

Aptitud. La capacidad de un sistema de proporcionar un servicio o desempeñar una función que, por sí sola o combinada con otros servicios o funciones, pueda proporcionar un nivel definible de performance. Este nivel de performance se mide en el marco de los indicadores de performance y de los requisitos de seguridad operacional.

Área ATM homogénea.* Espacio aéreo de interés común en cuanto a gestión del tránsito aéreo, basado en características similares de densidad del tránsito, complejidad, requisitos de la infraestructura del sistema de navegación aérea u otros aspectos especificados, dentro de la cual un plan común detallado fomentará la implantación de sistemas CNS/ATM interfuncionales.

Nota.— Las áreas ATM homogéneas pueden prolongarse más allá de los Estados, de partes específicas de los Estados o de grupos de Estados más pequeños. También pueden prolongarse por sobre grandes zonas oceánicas y continentales en ruta. Se consideran áreas de interés y requisitos compartidos.

Área de encaminamiento.* Un área determinada que abarca una o más corrientes principales de tránsito, para fines de elaborar un plan detallado de implantación de sistemas CNS/ATM interfuncionales.

Nota.— Un área de encaminamiento puede atravesar varias áreas ATM homogéneas de distintas características. Un área de encaminamiento especifica intereses y requisitos comunes entre áreas homogéneas subyacentes, respecto a las cuales se especificará un plan detallado de implantación de sistemas y procedimientos CNS/ATM, ya sea para el espacio aéreo o para las aeronaves.

Beneficio. Costo reducido para el usuario (para la comunidad ATM en general) en forma de ahorros de tiempo o de combustible; aumento de ingresos o una mejora de la seguridad operacional.

Capacidad. El número máximo de aeronaves a las que puede dar cabida el sistema o uno de sus componentes (caudal) en un período de tiempo determinado.

* Según lo utilizado en el *Plan Mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM* (Doc 9750).

Capacidad de intervención en el suministro de la separación. La cualidad de los seres humanos o de los sistemas para detectar y resolver un conflicto y de llevar a la práctica y supervisar la solución. La performance de los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia, así como la evaluación de su situación y su capacidad de resolver problemas, son factores que determinan la capacidad de intervención.

Concepto operacional. Para los fines de este documento, se define el concepto operacional como:

- a) descripción de alto nivel de los servicios ATM necesarios para dar cabida al tránsito en un horizonte de tiempo determinado;
- b) una descripción del nivel previsto de performance requerida de los servicios ATM y su interacción, así como los objetos en los que influye; y
- c) una descripción de la información que ha de proporcionarse a los agentes en el sistema ATM y de la forma en que se utiliza esa información para fines operacionales.

El concepto operacional ATM mundial difiere del de “arquitectura” y “concepto de utilización”. En la “arquitectura” se incluye la descripción de la infraestructura y de un sistema técnico que comprende tecnologías concretas y funciones del personal. El concepto operacional describe la forma en que funcionará el sistema de gestión del tránsito aéreo e identifica los servicios que serán necesarios. La identificación de las tecnologías concretas que han de aplicarse para entregar estos servicios se define mediante una “arquitectura” que han de elaborar los grupos regionales de planificación y ejecución (PIRG) y los Estados. Por lo tanto, un concepto operacional impulsa a la arquitectura. Un “concepto de utilización” de la ATM es una descripción más detallada de la forma en que podría utilizarse una función o tecnología particulares. Un concepto operacional representa un estado ideal del futuro, que se alcanzaría progresivamente mediante una serie de etapas de cambio discretas, a partir de la situación actual. Se seleccionó para el concepto operacional ATM mundial el año 2025 como fecha en la cual podrían convertirse en realidad la mayoría de las expectativas descritas. Se realizaron las descripciones de etapas intermedias mediante escenarios, combinando elementos de las situaciones actuales mundiales y conceptos propuestos como objetivo.

Nota.— El concepto operacional no es ni una descripción de la infraestructura de navegación aérea ni una descripción de sistemas técnicos, ni una descripción detallada de cómo podría utilizarse una función o tecnología en particular.

Concepto operacional ATM. Este concepto operacional ATM es una descripción de alto nivel de los servicios ATM necesarios para dar cabida al tránsito en un horizonte dado de tiempo; una descripción del nivel previsto de la performance requerida de los servicios ATM y en interacción con los mismos, así como los objetos en los que influyen; y una descripción de la información que ha de proporcionarse a los agentes del sistema ATM y sobre la forma de utilizar la información para fines operacionales. El concepto operacional no es una descripción de la infraestructura de navegación aérea, ni una descripción del sistema técnico, ni una descripción detallada de la forma en que podría utilizarse una función o tecnología en particular.

Conflicto. Cualquier situación en la que haya una aeronave y un peligro y que pueda poner en riesgo las mínimas de separación aplicables.

Comunidad ATM. La suma de organizaciones, organismos o entidades que pueden participar, colaborar y cooperar en la planificación, desarrollo, utilización, reglamentación, funcionamiento y mantenimiento del sistema ATM (véase el Apéndice A).

Continuidad. La probabilidad de que un sistema desempeñe su función requerida sin interrupciones no programadas, durante el período previsto de operaciones.

Control operacional.* Expresión usada genéricamente con respecto a un vuelo que significa el ejercicio de autoridad respecto al inicio, realización y culminación de una misión. En el control se aplicará la planificación más moderna de los vuelos, el seguimiento de los vuelos e instrumentos automatizados.

Corriente principal de tránsito. Concentración de volúmenes significativos de tránsito aéreo que siguen las mismas trayectorias de vuelo o trayectorias aproximadas.

Nota.— Las corrientes principales de tránsito pueden atravesar varias áreas ATM homogéneas de características distintas.

Demanda. El número de aeronaves que solicitan utilizar el sistema ATM durante un período determinado.

De puerta a puerta. Un concepto en el que las operaciones de tránsito aéreo de los miembros de la comunidad ATM son tales que la planificación sucesiva y las fases operacionales de sus procesos están administradas y pueden realizarse con coherencia y sin límites perceptibles.

Disponibilidad. La capacidad de un sistema de desempeñar su función requerida al inicio de la operación prevista. Se cuantifica como la parte del tiempo en la que se dispone del sistema hasta el momento en que se planifica su disponibilidad.

Eficiencia. Relación entre el costo de un vuelo ideal respecto del costo del vuelo con restricciones de procedimientos.

Elementos habilitantes. Iniciativas, tales como (nuevas) tecnologías, sistemas, procedimientos operacionales, acontecimientos operacionales o socioeconómicos que facilitan la implantación de mejoras operacionales o de otros elementos habilitantes.

Enfoque sistémico de la seguridad operacional. Enfoque sistemático y explícito para definir todas las actividades y recursos (personas, organizaciones, políticas, procedimientos, cronogramas, puntos fundamentales, etc.) que se aplica en la gestión de la seguridad operacional. Este enfoque comienza antes del hecho, está documentado, planificado y respaldado explícitamente con políticas y procedimientos de organización documentados avalados por los más altos niveles ejecutivos. Este enfoque de la seguridad operacional aplica la teoría de sistemas, la ingeniería de sistemas y mecanismos de gestión para administrar formalmente los riesgos, en forma integrada, a través de todos los niveles de organización, todas las disciplinas y todas las etapas de ciclo de vida útil del sistema.

Enlace. Una conexión directa entre una mejora operacional y un elemento habilitante, entre mejoras operacionales, entre elementos habilitantes o entre líneas de acción. En “la hoja de ruta”, un enlace define un prerrequisito o elemento habilitante de una mejora operacional, otro elemento habilitante o una línea de acción.

Equidad. La primera aeronave que esté preparada para utilizar los recursos de la ATM recibirá prioridad, excepto si la seguridad operacional en general, o la eficiencia operacional del sistema o los intereses nacionales obligaran a establecer prioridades basándose en otros criterios. Se garantiza la equidad a todos los usuarios del espacio aéreo que tengan acceso a una determinada parte del espacio aéreo o al servicio del sistema mundial ATM.

Espaciado. Cualquier aplicación de una distancia o de un intervalo de tiempo entre una aeronave y un peligro con una separación mínima o superior para mantener una corriente de tránsito segura y ordenada.

* La definición de la OACI que figura en los procedimientos para los *Servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) es distinta de la explicación presentada aquí.

Fundamento de la seguridad operacional. Tanto el argumento como el documento que sostienen que el nivel de seguridad operacional alcanzado cumplirá con los requisitos de seguridad operacional. Esgrime de modo inteligente y coherente el argumento a favor del grado de seguridad logrado en cualquier punto del ciclo de vida útil del sistema, haciendo referencia en forma racional y coherente a los resultados documentados del enfoque sistémico de la seguridad operacional definido en el presente glosario.

Gestión del riesgo. La aplicación sistemática de criterios, procedimientos y prácticas de gestión de las tareas de establecer el contexto, identificar, analizar, evaluar y tratar los riesgos; supervisar la aplicación de los tratamientos e informar acerca del riesgo.

Gestión del espacio aéreo. El proceso por el cual se seleccionan y aplican las opciones de espacio aéreo a fin de satisfacer las necesidades de la comunidad ATM.

Gestión del tránsito aéreo.* La gestión dinámica e integrada del tránsito aéreo y del espacio aéreo, en condiciones de seguridad, economía y eficiencia, mediante el suministro de instalaciones y servicios sin límites perceptibles y en colaboración con todas las partes.

Horizonte de conflicto. La medida en que se consideran, en el suministro de la separación, los peligros a lo largo de la trayectoria futura de la aeronave.

Intención de la aeronave. Información sobre la conducta de la aeronave prevista que puede obtenerse de los sistemas de aeronave (equipo de aviónica). Está relacionada con la trayectoria controlada y mejorará las funciones de a bordo. Los datos de intención de la aeronave corresponden a los datos de trayectoria de aeronave relacionados directamente con la trayectoria futura de la aeronave programada en el equipo de aviónica, o bien a los parámetros de control de la aeronave controlados por el sistema automático de mando de vuelo. Los parámetros de control de la aeronave podrían ser ingresados por la tripulación de vuelo u obtenerse automáticamente del sistema de gestión de vuelo.

Intención del vuelo. La trayectoria futura de la aeronave expresada como perfil en 4-D hasta el punto de destino (teniéndose en cuenta la performance de la aeronave, las condiciones meteorológicas, el terreno y las restricciones de servicios ATM), calculada y “de propiedad” del sistema de gestión de vuelo de la aeronave, y aceptado por el piloto.

Medida estratégica. Una “medida estratégica” describe “medidas” es decir iniciativas de índole general que se lanzarán en apoyo de uno o a varios de los objetivos estratégicos.

Mínimas de separación. Los desplazamientos mínimos entre una aeronave y un peligro que mantienen el riesgo de colisión por debajo de un nivel aceptable de seguridad operacional.

Modo de separación. Un conjunto aprobado de reglas, procedimientos y condiciones de aplicación asociado a las mínimas de separación.

Opción. Cuando un concepto operacional (o un concepto técnico) pueda convertirse en realidad mediante diversas soluciones, cada una de estas soluciones se considera una opción. El seleccionar y conservar una opción requiere una investigación de la rentabilidad y otros análisis. En algunos casos, solamente puede conservarse una opción. En otros casos, pueden dejarse diversas opciones a criterio de quienes las lleven a la práctica.

* La definición de la OACI que figura en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) es distinta de la explicación presentada aquí.

Parte aeronáutica. La zona contigua dentro y en la prolongación del perímetro del aeródromo preparada, destinada y reservada para el movimiento, servicio y carga de aeronaves, o en la que puedan estar situadas las aeronaves.

Parte pública. La parte del aeródromo que no se considera parte aeronáutica. Consta principalmente de las terminales de pasajeros y de carga, incluidas las partes que pueden prolongarse hacia la parte aeronáutica y aquellas otras instalaciones no situadas dentro del área comprendida en la definición del término “parte aeronáutica”.

Peligros. Los objetos o elementos de los que puede separarse a una aeronave. Son: otra aeronave, el terreno, condiciones meteorológicas, estela turbulenta, actividad incompatible en el espacio aéreo y, cuando la aeronave está en tierra, vehículos de superficie y otros obstáculos en la plataforma y en el área de maniobras. Respecto a cualquier *peligro* (es decir, cualquier condición, suceso o circunstancia que pueda provocar un accidente) puede identificarse un *riesgo* como la combinación de la probabilidad general o la frecuencia de acaecimiento de un efecto perjudicial inducido por el peligro, y la gravedad de ese efecto. (Los términos *accidente* e *incidente* se definen en el Anexo 13 — *Investigación de accidentes e incidentes de aviación*.)

Performance ATM requerida (RASP). La RASP es el conjunto de criterios, expresados en forma de parámetros de performance, y los valores de esos parámetros, que el sistema ATM ha de satisfacer con una probabilidad determinada, para respaldar la calidad aprobada de servicio que se haya especificado para un entorno particular.

Nota 1.— RASP no significa que la performance del sistema pueda expresarse como una sola cifra o que las cifras de performance deban ser las mismas en todo el mundo. Se determinarán a escala mundial límites de performance inferiores para el sistema ATM. La RASP se refiere a un requisito; no obstante, las iniciativas y opciones quedarán a criterio de quienes las apliquen. Las actividades de planificación responderán a la diferencia entre la performance actual y las metas futuras que se desea alcanzar. Se entiende por “meta” el mínimo requerido en un momento determinado, o en un período determinado, y también puede incluir el momento presente.

Nota 2.— La probabilidad se refiere al hecho de que, sea cual fuere el parámetro de performance que deba satisfacerse, siempre estará sujeto a determinadas condiciones del tránsito o sucesos posibles aunque infrecuentes, cuya presencia o ausencia no constituye prueba alguna de que se haya cumplido o no con el requisito.

Performance requerida del sistema total (RTSP). La RTSP es la suma de criterios, expresados en forma de parámetros de performance (operacionales y técnicos) que el sistema ATM debe satisfacer para proporcionar un servicio de la calidad aprobada y la RASP especificada para un entorno particular.

Nota 1.— Se conserva el término RTSP para la performance interna, y se utiliza la palabra “total” para expresar el contraste con los elementos del sistema, que deben ajustarse a parámetros de performance del factor habilitante requeridos en relación con su caudal (p. ej., performance de comunicaciones requerida en los sistemas de comunicación).

Nota 2.— La palabra “requerida” implica algo que es obligatorio, o que debe lograrse, supuestamente para otorgar cierto grado de garantía de que algo se ha hecho o se hará. No proporciona ninguna orientación en cuanto al ámbito de la aplicación, sino solamente una idea de la importancia o de la urgencia. En contexto, podría implicar además un nivel mínimo de acción o de servicio.

Posibilidad de predecir. Es una medida de la varianza de los retardos respecto del nivel de fiabilidad de la performance que se pretende alcanzar. A medida que aumenta, la varianza respecto de los retardos previstos se convierte en una preocupación muy grave para las líneas aéreas al preparar sus horarios y

ajustarse a ellos en sus operaciones. Conceptualmente, la posibilidad de predecir debería ser una comparación entre la hora real del vuelo y la hora del vuelo programada, puesto que en la hora programada se incluye el retardo previsto teniendo en cuenta la fiabilidad de la performance fijada como objetivo.

Puesto de pilotaje. Expresión que abarca la tripulación de vuelo y/o los sistemas de aeronave.

Restricción. Cualquier limitación en la aplicación de una “mejora operacional”.

Requisito operacional (OR). Una declaración de los atributos operacionales de un sistema necesarios para el suministro eficaz o eficiente de servicios de tránsito aéreo destinados a los usuarios.

Retardo. La diferencia entre el tiempo real entre calzados y el tiempo ideal entre calzados.

Separación en cooperación. Delegación de la función de “agente de separación”. La delegación puede ser para un tipo particular de peligro o de peligros designados. Si se acepta la delegación, entonces la parte que acepta es responsable de cumplir con la delegación, utilizando modos de separación adecuados.

Sincronización del tránsito. La sincronización del tránsito se refiere a la gestión de la corriente de tránsito mediante puntos de unión y de cruce, tal como el tránsito que rodea los aeródromos principales o cruces de aerovías. En la actualidad incluye la gestión y previsión de colas tanto en tierra como en vuelo. La sincronización del tránsito, como función, está estrechamente relacionada tanto con el equilibrio entre la demanda y capacidad como con el suministro de separación, y en el futuro puede ser indistinguible de éstos. La sincronización del tránsito se refiere también a la parte del concepto de “servicio” de los aeródromos.

Sistema de gestión del tránsito aéreo. Un sistema que proporciona la ATM mediante la integración en colaboración de seres humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios, con el apoyo de comunicaciones, navegación y vigilancia basadas a bordo, en tierra y en el espacio.

Suministro de separación. El proceso táctico de mantener a la aeronave alejada de peligros, por lo menos a una distancia mínima de separación apropiada.

Trayectoria o perfil. Es una descripción del movimiento de una aeronave, tanto en vuelo como en tierra, incluidas su posición, hora y la velocidad y aceleración, al menos según los cálculos.

Vehículo espacial no tripulado (UAV). Un vehículo espacial no tripulado es una aeronave sin piloto en el sentido del Artículo 8 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, que vuela sin un piloto al mando a bordo y que se controla a distancia y plenamente desde otro lugar (tierra, otra aeronave, espacio) o que ha sido programada y es plenamente autónoma.

Visión de concepto operacional. Expectativa de lograr un sistema ATM mundialmente interfuncional para todos los usuarios, durante todas las fases del vuelo, que satisfaga los niveles convenidos de seguridad, proporcione operaciones económicas óptimas, sea ambientalmente sustentable y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

Apéndice C

LIMITACIONES EN EL SUMINISTRO DE SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO EN 2000

1. El sistema ATM tiene limitaciones que pueden ocurrir en distintos momentos y lugares. Entre estas limitaciones se incluyen, aunque no con carácter exclusivo, las siguientes:

- a) servicios y procedimientos dispares como resultado de distintos sistemas y de instrumentos limitados de apoyo a la adopción de decisiones y de sistemas;
- b) dependencia de radiocomunicaciones de voz cada vez más congestionadas para intercambios aire-tierra;
- c) subdivisiones del espacio aéreo y estructuras de ruta rígidas que no permiten aprovechar al máximo la totalidad de los recursos de la ATM;
- d) planificación limitada de la colaboración entre la ATM, los explotadores de aeródromos y los explotadores de aeronaves;
- e) uso no óptimo de recursos escasos, tales como la capacidad del espacio aéreo y de la parte aeronáutica de los aeródromos;
- f) instalaciones limitadas para el intercambio de información en tiempo real entre la ATM, los aeródromos y los explotadores de aeronaves, lo que lleva a obtener respuestas menos que óptimas a los sucesos en tiempo real y a cambios en los requisitos operacionales de los usuarios;
- g) habilidad limitada de elevar al máximo los beneficios para las aeronaves con equipo de aviónica avanzado; y
- h) largo tiempo necesario para el desarrollo e instalación de sistemas mejorados en las flotas de aeronaves o en la infraestructura de tierra.

2. Las limitaciones del actual sistema ATM hacen que las operaciones de aeronaves sean ineficientes. Entre esas ineficiencias, se incluyen:

- a) el requisito de volar con procedimientos indirectos de salida y de llegada;
- b) la exclusión del tránsito aéreo civil del espacio aéreo reservado para fines de defensa;
- c) rutas fijas indirectas entre puntos de destino;
- d) retardos excesivos en tierra y en ruta relacionados con el sistema;

- e) la operación de aeronaves a altitudes y velocidades ineficientes, y con vientos no favorables; y
 - f) insuficiente flexibilidad para permitir el manejo óptimo de las interrupciones de las operaciones de las líneas aéreas relacionadas con las condiciones meteorológicas.
-

Apéndice D

EXPECTATIVAS

Es importante para el concepto operacional una declaración clara de las expectativas de la comunidad ATM. Los miembros de la comunidad ATM han analizado las expectativas respecto del sistema ATM mundial en términos generales durante muchos años. Esas expectativas proceden de los esfuerzos por documentar los “requisitos de los usuarios” de la ATM. Las expectativas indicadas de aquí en adelante están interrelacionadas y no pueden considerarse aisladamente. Además, aunque la seguridad operacional es la máxima prioridad, las expectativas se presentan en orden alfabético del idioma inglés.

Acceso y equidad

Un sistema de ATM mundial debería proporcionar un entorno de operaciones que asegure que todos los usuarios del espacio aéreo tengan derecho a acceder a los recursos ATM necesarios para satisfacer sus requisitos operacionales específicos y que pueda lograrse un uso del espacio aéreo compartido por distintos usuarios, en condiciones de seguridad. El sistema mundial ATM debería garantizar la equidad para todos los usuarios que tengan acceso a una parte del espacio aéreo o servicio determinados. En general, se otorgará prioridad a la primera aeronave que esté preparada para utilizar los recursos de la ATM, excepto que se determinara que la seguridad operacional en general o la eficiencia operacional del sistema estuvieran afectadas seriamente, o si los intereses nacionales obligaran a fijar las prioridades basándose en otros criterios.

Capacidad

En el sistema ATM mundial debería explotarse la capacidad inherente para satisfacer las demandas de los usuarios del espacio aéreo en horas y lugares de tránsito máximo, minimizando al mismo tiempo las restricciones impuestas a la afluencia de tránsito. Para responder al crecimiento futuro, debe aumentar la capacidad conjuntamente con los aumentos correspondientes de la eficiencia, flexibilidad y posibilidad de predecir, garantizando al mismo tiempo que no haya efectos adversos para la seguridad operacional y teniendo debida consideración del medio ambiente. El sistema ATM debe ser resistente a las interrupciones del servicio y a la consiguiente pérdida temporal de la capacidad.

Rentabilidad

El sistema ATM debería ser rentable, manteniendo al mismo tiempo el equilibrio entre los diversos intereses de la comunidad ATM. Siempre debería considerarse el costo de los servicios para los usuarios del espacio aéreo cuando se evalúe cualquier propuesta de mejorar la calidad de servicio o la performance de la ATM. Deberían seguirse los criterios y principios de la OACI relativos a la imposición de derechos a los usuarios.

Eficiencia

La eficiencia se refiere a la eficacia operacional y la rentabilidad económica de las operaciones de vuelo puerta-a-puerta desde la perspectiva de un solo vuelo. En todas las fases del vuelo, los usuarios del espacio aéreo desean salir y llegar a la hora que hayan seleccionado y volar en la trayectoria que consideren óptima.

Medio ambiente

El sistema ATM debería contribuir a la protección del medio ambiente, teniendo en cuenta el ruido, las emisiones gaseosas y otras cuestiones ambientales en la implantación y funcionamiento del sistema de ATM mundial.

Flexibilidad

La flexibilidad se refiere a la capacidad de todos los usuarios del espacio aéreo de modificar dinámicamente sus trayectorias de vuelo y ajustar las horas de salida y de llegada con miras a explotar las oportunidades operacionales a medida que se presenten.

Interfuncionalidad mundial

El sistema ATM debería basarse en normas mundiales y en principios uniformes para asegurar la interfuncionalidad técnica y operacional de los sistemas ATM y facilitar que las corrientes de tránsito mundiales y regionales sean homogéneas y no discriminatorias.

Participación de la comunidad ATM

La comunidad ATM debería intervenir continuamente en la planificación, implantación y funcionamiento del sistema para asegurar que la evolución del sistema ATM mundial satisfaga las expectativas de la comunidad. En el Apéndice A se define a la comunidad ATM con más precisión.

Posibilidad de predecir

Se refiere a la capacidad de los usuarios del espacio aéreo y de los proveedores de servicios ATM de proporcionar niveles de performance uniformes y fiables. La posibilidad de predecir es esencial para los usuarios del espacio aéreo cuando preparan sus itinerarios y realizan operaciones en función de los mismos.

Seguridad operacional

La seguridad operacional es la más alta prioridad de la aviación, y la ATM desempeña un papel importante en garantizar la seguridad operacional de la aviación en su conjunto. Deberían aplicarse sistemáticamente respecto del sistema ATM normas de seguridad operacional uniformes y métodos de manejo del riesgo y de la seguridad operacional. Al poner en práctica los elementos del sistema mundial de la aviación, es necesario evaluar la seguridad operacional con criterios apropiados y de conformidad con procesos y métodos de gestión de la seguridad operacional adecuados y normalizados a escala mundial.

Seguridad de la aviación

La seguridad de la aviación se refiere a la protección frente a amenazas provenientes de actos intencionales (p. ej., terrorismo) o no intencionales (p. ej., errores humanos, desastres naturales) que afecten a aeronaves, personas o instalaciones en tierra. La seguridad adecuada de la aviación es una expectativa principal de la comunidad ATM y de los ciudadanos. Por consiguiente, el sistema ATM debería contribuir a la seguridad de la aviación, y el sistema ATM, así como la información relacionada con la ATM, deberían estar protegidos frente a amenazas a la seguridad de la aviación. Debería llegarse a un equilibrio entre la gestión del riesgo para la seguridad de la aviación, las necesidades de los miembros de la comunidad ATM que requieren acceso al sistema y la necesidad de proteger al sistema ATM. En caso de amenazas a las aeronaves o de amenazas en las que se utilicen aeronaves, la ATM debería proporcionar a las autoridades responsables asistencia e información apropiadas.

Apéndice E

BENEFICIOS PREVISTOS

1. En el concepto operacional, se presupone que la comunidad ATM cooperará para mejorar continuamente la performance de la ATM, especialmente en relación con la seguridad operacional y para el logro de las expectativas de la comunidad ATM.
2. Los procesos mejorados de gestión de la seguridad operacional garantizarán que la performance en materia de seguridad operacional continúe siendo la máxima prioridad. La perspectiva comercial asegurará que la ATM se desarrolle y funcione en forma eficiente y rentable. La toma de decisiones en colaboración y la información ATM en todo el sistema permitirán la participación de los usuarios del espacio aéreo para equilibrar las demandas en el sistema ATM, haciéndolo flexible y predecible.
3. Más en concreto, entre estos beneficios previstos se incluyen los siguientes:
 - a) todo el espacio aéreo estará disponible como recurso utilizable, contribuyendo a un mejor acceso, mayor oportunidad de trayectorias preferidas de los usuarios y aumento de la capacidad mediante la cooperación de la comunidad;
 - b) la gestión mejorada de los movimientos en la superficie de los aeródromos proporcionará horas de salida y de llegada a la puerta predecibles con lo que mejorará la posibilidad de predicción general del sistema ATM y su consiguiente capacidad. En particular, la mejora del diseño de las pistas, junto con procedimientos operacionales mejorados, ayudará a aumentar la capacidad;
 - c) el intercambio mejorado de la información y la cooperación con la comunidad ATM elevarán al máximo la capacidad del sistema;
 - d) las mejoras en las operaciones todo tiempo mantendrán la capacidad máxima;
 - e) el uso de instrumentos de simulación, de construcción de modelos y de evaluación de opciones permitirá considerar diversas estrategias de gestión y proporcionará flexibilidad para la administración del sistema ATM en su conjunto, al mismo tiempo que se adaptará a las preferencias de los usuarios del espacio aéreo;
 - f) la información mejorada sobre la demanda y las capacidades del sistema impedirá una sobrecarga del sistema, asegurando cargas de trabajo manejables;
 - g) la gestión por trayectoria y el intercambio de información entre los usuarios del espacio aéreo y el sistema ATM mejorará la gestión de conflictos, y facilitará el seguimiento de trayectorias preferidas por los usuarios;
 - h) el uso de un horizonte de conflictos prolongado y la ampliación de la definición de peligros permitirá trayectorias de usuarios más estables;

- i) los nuevos modos de separación mejorarán la capacidad de la ATM;
 - j) el suministro de información oportuna, acreditada y con garantía de calidad permitirá un proceso informado de adopción de decisiones;
 - k) la comunidad ATM contribuirá a la protección del medio ambiente tomando en consideración las consecuencias de las actividades en el espacio aéreo.
-

Apéndice F

PERFORMANCE DEL SISTEMA ATM

1. GENERALIDADES

1.1 Una parte clave del concepto operacional es su orientación hacia la performance. En el Apéndice D, se establecen las expectativas de los usuarios de los servicios ATM. En el Capítulo 2 se definen los componentes que se requerirán para satisfacer esas expectativas. El presente apéndice está constituido por dos partes principales:

- a) se otorga especial énfasis a la seguridad operacional y su gestión, que son de interés primordial desde el principio del concepto y las primeras fases de diseño hasta las operaciones; y
- b) se hace una primera tentativa de vincular la performance de los componentes con las expectativas (incluida la seguridad operacional) mediante el concepto de performance del sistema total requerida (RTSP). Sin embargo, debe comprenderse que el concepto de RTSP es incipiente aún y que es necesario desarrollarlo mucho más antes de que alcance un nivel de madurez conveniente para determinar su viabilidad.

1.2 Los requisitos de performance del sistema ATM siempre deberían basarse en la comprensión fundamental de que el sistema ATM es la integración colectiva de servicios, seres humanos, información y tecnología.

2. GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

2.1 Introducción

2.1.1 La seguridad operacional continuará siendo la máxima prioridad en la aviación, y la seguridad del tránsito aéreo continuará siendo el aspecto más importante en todas las fases del ciclo de vida útil del sistema ATM, desde su concepto pasando por su diseño, desarrollo, funcionamiento y mantenimiento.

2.1.2 El enfoque sistémico de la seguridad operacional esbozado a continuación es holístico, aplicándose a todo el espectro del sistema ATM, por el que se considerará que en el sistema se incluyen personas, procedimientos y tecnologías que desempeñan tareas específicas en un entorno dado.

2.1.3 La finalidad de esta sección no es la de definir requisitos detallados OACI para los sistemas de gestión de la seguridad operacional. Su objetivo es proporcionar la descripción mínima requerida para asegurar que el enfoque holístico será parte integral del concepto y de las actividades subsiguientes en el ciclo de vida útil. Se perfeccionará luego, a medida que se elaboren los documentos normativos. La aceptación del concepto operacional ATM estará directamente relacionada con las pruebas que puedan proporcionarse sobre la capacidad de la ATM de funcionar con seguridad en el contexto del concepto operacional.

2.1.4 Los términos y expresiones de esta sección pueden ser distintos de los utilizados en otras partes. Se hace hincapié en que las características enumeradas a continuación son esenciales para el concepto y que sólo la aplicación suficiente de esas características puede garantizar que realmente se cumpla con los requisitos de seguridad operacional.

2.2 Enfoque sistémico de la seguridad operacional

2.2.1 Puede obtenerse la máxima eficacia y eficiencia de las medidas mediante las actividades emprendidas en las primeras fases de cualquier ciclo de vida útil del sistema, puesto que generalmente es más eficaz corregir los problemas durante la definición de los requisitos y su diseño. En la Figura F-1 se describe este proceso para el sistema ATM en su conjunto. Se describe, desde el nivel conceptual e incluso durante el funcionamiento, de qué manera los diversos actores y disciplinas adoptan decisiones basadas en diversos criterios, incluido el de la seguridad operacional. Esas decisiones definirán progresivamente el sistema ATM (es decir, el modo en que está organizado y la manera en que las personas, los procedimientos, las tecnologías y la información interactúan para desempeñar una tarea).

2.2.2 Este enfoque proviene de las siguientes nociones compartidas entre la ATM y muchas otras actividades:

- a) la seguridad operacional no será el resultado de cada uno de los componentes del sistema sino más bien del funcionamiento conjunto de esos componentes como un todo integrado;
- b) varios accidentes e incidentes importantes del pasado en diversas industrias han demostrado que las organizaciones en general necesitarán adoptar este modo sistemático y rastreado de negociar la seguridad operacional;
- c) a medida que disminuye la tasa de accidentes, la búsqueda de causas sistémicas será cada vez más difícil, y será necesario un método común y sistemático para construir un marco robusto para el análisis;
- d) a medida que aumenten el ritmo y la novedad de los acontecimientos, no será suficiente ni posible confiar exclusivamente en la aplicación de códigos basados en los conocimientos y experiencias del pasado; y
- e) según las tendencias actuales de la reglamentación se recomendará firmemente la aplicación en general de la seguridad operacional de los sistemas, incluido el dominio de la ATM, pues será un modo rentable de mantener una vigilancia efectiva de la reglamentación de la seguridad operacional, facilitando al mismo tiempo la explotación óptima de acontecimientos innovadores.

2.2.3 Este enfoque implica, entre otras cosas, lo siguiente:

- a) todos los métodos y procesos de seguridad operacional serán explícitos y se ajustarán a los requisitos y normas de seguridad operacional de la OACI, de las autoridades normativas de los Estados y de otras partes competentes;
- b) cada elemento del sistema ATM, sea cualquiera el lugar donde se aplique (aeronaves, tierra, espacio, etc.), estará sometido a un análisis concreto de la seguridad operacional, como elemento particular y como componente del sistema integrado de mayor envergadura. La implantación de cualquier elemento del sistema estará sometida a procesos apropiados de garantía de la seguridad operacional;

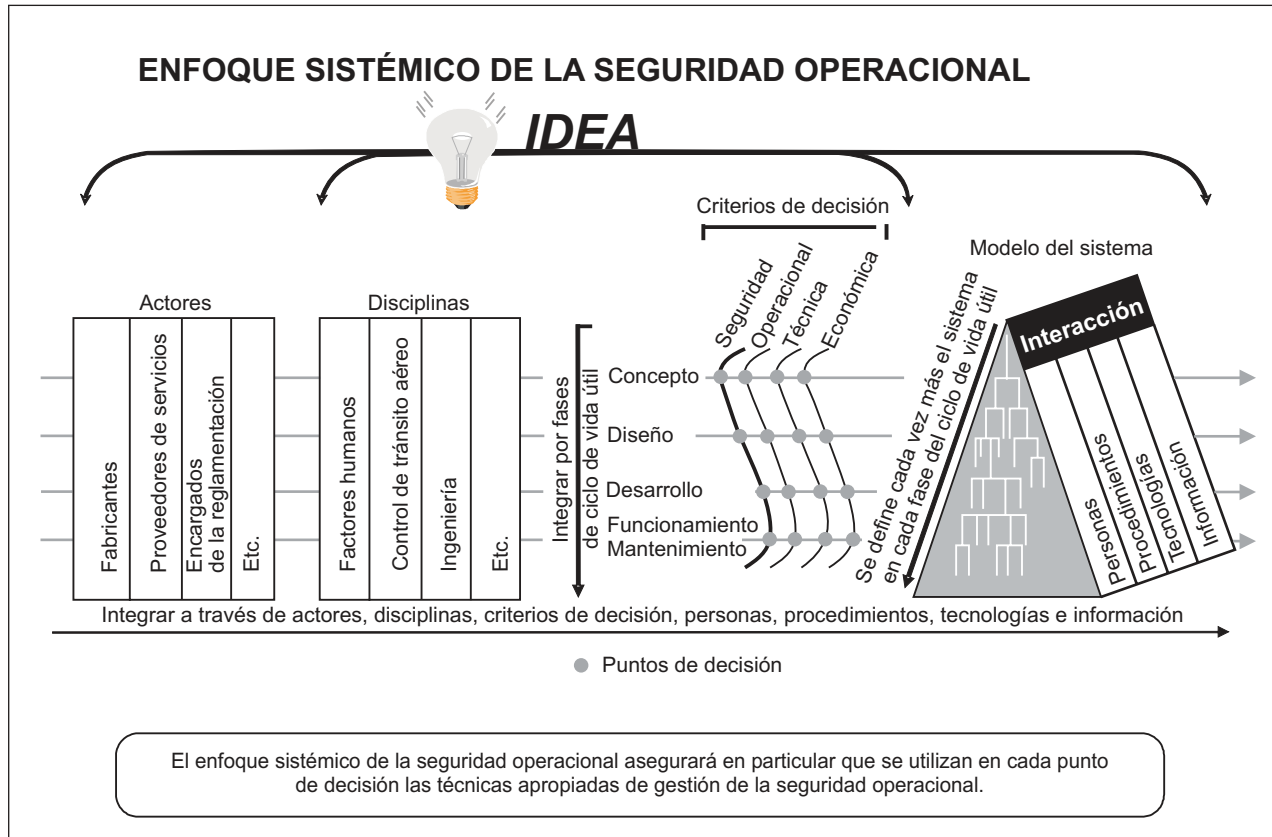


Figura F-1. Enfoque sistémico de la seguridad operacional

- c) cuando un cambio en un sistema implique una desviación respecto de los “límites operacionales actualmente aprobados”, no será posible determinar a priori, sin un análisis, si repercutirá o no en la seguridad operacional. Por consiguiente, para cualquier modificación, se utilizará un proceso de gestión del cambio claramente definido y explícito, respaldado por fundamentos de seguridad operacional o fundamentos equivalentes, incluido el análisis de todas las configuraciones necesarias de emergencia, ordinarias y previsibles;
- d) deben definirse claramente los responsables de todos los aspectos de la seguridad operacional, y deben indicarse expresamente las funciones y responsabilidades de la gestión e integración de los elementos del sistema. Esto incluye una definición clara de las funciones y responsabilidades en la aplicación de los elementos del sistema ATM, tales como la asignación de la responsabilidad de suministrar la separación, la gestión de afluencia, las responsabilidades de los pilotos en diversas partes del espacio aéreo, las responsabilidades de coordinación de los controladores, las expectativas del sistema, la gestión de modos de falla, etc.;
- e) cuando se hayan definido los niveles de seguridad operacional que se establecerán como meta, esos niveles constituirán la base para evaluar la tolerancia de riesgos en un sistema o un componente del sistema. Cuando no se hayan definido niveles perseguidos de seguridad operacional, pueden ser utilizados los principios contemporáneos de seguridad operacional o estudios comparativos, pero debe garantizarse la uniformidad a escala mundial;

- f) el enfoque sistémico de la seguridad operacional se aplicará en todo el sistema ATM. Se concentrará particularmente en los procesos de la ATM relacionados con factores humanos y con las interfaces hombre-máquina; y
- g) la evaluación y los análisis se realizarán durante todo el ciclo de vida útil, incluidas las fases de planificación e implantación.

2.3 Niveles de la seguridad operacional

2.3.1 Se determinará el nivel de seguridad aceptable o tolerable a partir de la percepción de la sociedad y de la comunidad internacional respecto de las necesidades de seguridad operacional. La seguridad aceptable estará relacionada con la confianza que se requiere del sistema ATM.

2.3.2 El nivel de seguridad establecido como meta será el nivel mínimo de seguridad operacional que debe alcanzarse en todos los casos. Posiblemente impuesto mediante la reglamentación, será igual o mejor que el nivel aceptable de seguridad operacional. El nivel de seguridad establecido como meta se basará en la evaluación de riesgos y en los criterios de aceptación.

2.3.3 El nivel de seguridad observado es aquel que pueda medirse. El nivel observado podría producir resultados dentro de un espectro definido, sin comprometer los niveles de seguridad operacional aceptables y establecidos como meta.

2.3.4 Esos niveles de seguridad operacional podrían especificarse en términos cualitativos o cuantitativos, a menudo, aunque no exclusivamente, mediante indicadores relacionados con sucesos de seguridad operacional. Como ejemplos de esto último pueden incluirse los siguientes:

- a) una probabilidad máxima de un suceso no deseable, tal como una colisión, pérdida de la separación o incursión en la pista;
- b) un número máximo de accidentes por hora de vuelo;
- c) un número máximo de incidentes por movimiento de aeronave; y
- d) un número máximo de alertas a corto plazo en caso de conflicto válidas por movimiento de aeronave.

Cálculo del riesgo o aceptación del riesgo

2.3.5 A pesar de toda su complejidad y limitaciones, calcular el riesgo de seguridad operacional es una actividad científica que procura lograr una medición verdadera, pero decidir si un riesgo para la seguridad es aceptable o no implica un juicio de valor, con respecto al cual no puede siempre llegarse fácilmente al consenso, puesto que depende de percepciones sociológicas, y las decisiones generalmente se adoptan en el terreno político. Aunque los enfoques utilitarios (es decir, de rentabilidad) podrían contribuir positivamente a la gestión del riesgo de seguridad operacional, pueden ser causa de desacuerdos legítimos en torno de cuestiones de seguridad operacional. Por consiguiente, será importante atender a la seguridad operacional estableciendo una distinción clara entre hechos y valores.

Expresión del riesgo, medición de la performance en materia de seguridad operacional, uniformidad

2.3.6 Los distintos modos de expresar el riesgo y de medir la performance de seguridad operacional, así como la necesidad de uniformidad, serán de suma importancia para determinar niveles de seguridad operacional e interpretar los casos relacionados con la seguridad operacional.

Expresión del riesgo

2.3.7 Hay varios modos de presentar el riesgo y diferencias conceptuales importantes entre ellos (p. ej., por hora de vuelo, número de operaciones, período de tiempo; para un pasajero, miembro de la tripulación de vuelo o un ciudadano común). Será conveniente expresar el riesgo de un modo estable para tener una referencia de un período, a pesar de los cambios del sistema. El mejor modo de expresar el riesgo dependerá de que sea aceptable para la población y de que pueda distribuirse entre ella; de su costo, beneficios y distribución; del modo en que se administra y comunica, y del modo en que evoluciona en relación con el volumen de tránsito.

Medición de la performance en materia de seguridad operacional

2.3.8 Para satisfacer requisitos específicos como parte de la implantación del sistema de gestión de la seguridad operacional, los Estados contratantes de la OACI han convenido en la recopilación, evaluación y examen de los datos relacionados con la seguridad operacional.

2.3.9 Para maximizar los beneficios, en esa tarea tan importante, debería tenerse en cuenta que la mera “medición” de la seguridad operacional no será un modo eficaz de determinar si es satisfactoria, puesto que proporciona pruebas insuficientes sobre las causas subyacentes y los efectos y, por lo tanto, tendrá bajo valor como medio de impedir futuros accidentes o incidentes graves. Un mejor enfoque consistiría en analizar las diversas causas. Su investigación en relación con muchos accidentes y, especialmente, incidentes registrados permitirá determinar:

- a) la importancia relativa de las diversas causas;
- b) la contribución de los diversos componentes del sistema ATM;
- c) las deficiencias por corregir;
- d) una idea más sólida de la situación actual y futura en materia de seguridad operacional; y
- e) comentarios útiles, recogidos a partir de la experiencia, sobre la validez de las medidas de mitigación del riesgo.

2.3.10 El intercambio de información sobre seguridad operacional entre organizaciones y Estados permitirá una recopilación eficaz del aprendizaje colectivo, añadiendo un valor significativo a todas las partes.

Uniformidad

2.3.11 La meta será elaborar un enfoque uniforme que pueda aplicarse en el transcurso del tiempo y a todos los segmentos de la industria, con miras a poder realizar comparaciones informativas.

2.3.12 Como la meta será la de impedir futuros accidentes, deben realizarse investigaciones en múltiples niveles jerárquicos, incluidos el técnico, de personal, de organización y normativo. Puesto que los modelos de accidentes e incidentes influirán en la asignación de las causas de las que proceden y en las contramedidas que se adopten, cada modelo por sí mismo influirá de modo muy significativo en las capacidades de prevención. Por lo tanto, los modelos de causa/prevención deberían, en particular:

- a) ser convalidados;

- b) tener un buen valor preventivo y vincular las causas con los componentes del sistema ATM y con las medidas de prevención reales, en múltiples niveles jerárquicos, incluidos el técnico, humano, de organización y normativo (es decir, un conjunto de indicadores de seguridad operacional significativos que advertirán acerca de posibles situaciones de empeoramiento);
- c) utilizar suficientes datos objetivos, acreditados y con garantía de calidad. Esto será de suma importancia para garantizar conclusiones correctas en los análisis; y
- d) fomentar la presentación de datos objetivos.

2.3.13 Se aplicarán modelos adecuados (p. ej., modelos de causa/prevención) y criterios de aceptación [p. ej., riesgo de la seguridad (gravedad/frecuencia)] de modo uniforme y respaldados por principios de garantía de calidad dentro del alcance de responsabilidad de los Estados. Su aplicación uniforme, en una zona geográfica y en un período lo más amplios posibles, multiplicará dramáticamente el valor de la información recopilada. Por lo tanto, a medida que se adopte el nuevo concepto ATM en todo el mundo, la compartición regional de modelos, criterios y datos constituirá un prerrequisito para ulteriores mejoras de la seguridad operacional y probablemente recibirá el apoyo de la OACI.

2.4 Programa universal OACI de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional

2.4.1 Se reconoce que la aplicación uniforme de las normas y métodos recomendados de la OACI (SARPS) es necesaria (en el caso de las normas) y deseable (en el caso de los métodos recomendados) para la seguridad y regularidad de la navegación aérea internacional. En calidad de signatarios del Convenio, los Estados han convenido respectivamente en cumplir con las normas y en tratar de cumplir con los métodos recomendados.

2.4.2 El cumplimiento de los SARPS y PANS de la OACI constituirá un elemento de la gestión de la seguridad operacional.

2.4.3 El Programa universal OACI de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional incorpora, como tarea central, las auditorías de la vigilancia de la seguridad operacional de los Estados obligatorias que realiza la OACI para proporcionar asesoramiento de seguimiento y la asistencia técnica necesaria para que los Estados puedan aplicar los SARPS y procedimientos conexos de la OACI [*Manual sobre auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional* (Doc 9735)]. El programa se extiende también a la ATM.

2.4.4 El Programa universal OACI de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional es acorde con el enfoque sistémico de la seguridad operacional puesto que utiliza instrumentos de gestión sistemáticos preventivos (es decir, auditorías) durante la vida “operacional” de los SARPS para el manejo de la exposición al riesgo presentado por la posibilidad de incumplimiento. Sin embargo, el Programa universal OACI de vigilancia de la seguridad operacional es solamente una parte de la seguridad operacional de los sistemas.

2.5 Medición de la performance y el concepto de performance del sistema total requerida (RTSP)

Antecedentes

2.5.1 En cualquier sistema, es necesario establecer y medir los resultados de la performance para:

- a) diseñar, elaborar, hacer funcionar y mantener un sistema que pueda satisfacer las expectativas de sus usuarios;
- b) determinar si el sistema está funcionando de conformidad con su diseño; y
- c) determinar cuándo y dónde han de adoptarse medidas para mejorar los niveles de performance cuando el sistema no esté satisfaciendo las expectativas o cuando se prevea que no podrá satisfacerlas.

2.5.2 Esto se aplica también al sistema ATM, que se caracteriza por tener que satisfacer niveles mínimos de performance estrictos y por la consideración preeminente de la seguridad operacional.

Desde las expectativas hacia los objetivos de la performance

2.5.3 En el nivel más alto, las expectativas corresponden a una percepción externa del transporte aéreo por parte del público viajero y de la sociedad, y, después de un análisis adecuado, pueden también expresarse como percepción externa de la ATM por parte de la comunidad ATM. Estas expectativas se aplican a la totalidad del sistema ATM.

2.5.4 Debería establecerse una distinción entre la descripción general de una expectativa particular, por ejemplo, tener un sistema seguro, y el modo más objetivo de medir sus niveles reales o pronosticados y compararlos con los niveles por lograr. Es fundamental reconocer que, incluso hoy en día, siempre es necesario establecer un equilibrio entre las expectativas entre sí y frente a la probabilidad de hacerlas realidad, para poder establecer un sistema con el que puedan lograrse.

2.5.5 Será necesario que las mediciones de la performance sean pragmáticas y correspondan a las prácticas contemporáneas. La definición de las medidas más adecuadas es una cuestión delicada. No obstante, es una tarea básica para indicar con claridad las expectativas de los usuarios y poder verificar si los conceptos y los servicios previstos pueden satisfacerlas.

2.5.6 Es posible que los niveles de expectativa varíen con el tiempo. En el nivel de este concepto, que se centra primordialmente en la situación por lograr alrededor del año 2025, se deberían definir y considerar las expectativas para ese marco temporal y utilizarlas para cuestionar las declaraciones de concepto y las características propuestas, y como medida de referencia para una primera convalidación. Los niveles de expectativa, que establezcan las regiones y los Estados para la implantación concreta pueden diferir de los utilizados para preparar el concepto mundial, contribuyendo al mismo tiempo a asegurar la cohesión mundial. También pueden variar en función del tiempo, dependiendo del volumen de actividades aeronáuticas y del mejoramiento de los servicios ATM.

2.5.7 Las expectativas no son independientes. Por ejemplo, siempre habrá conflictos de intereses entre los usuarios particulares del espacio aéreo para tener acceso a la misma parte del espacio aéreo y a las mismas pistas simultáneamente, y las repercusiones económicas de satisfacer todas las necesidades pueden plasmarse en costos no realistas. Por consiguiente, será necesario hacer concesiones recíprocas. Sin embargo, la seguridad operacional es siempre la máxima prioridad en la aviación. Por consiguiente, una vez haya sido establecido el nivel aceptable de seguridad operacional, no estará sujeto a ningún tipo de concesiones.

Medición de la performance

2.5.8 Debe tomarse la precaución de que las medidas reflejen fielmente la índole de las expectativas. La comunidad aeronáutica debería poder medirlas directamente, y deberían ser: específicas, mensurables, precisas, fiables y oportunas (características que conforman, en inglés, la sigla SMART, que significa "inteligentes").

2.5.9 Es crucial que las medidas se apliquen de manera uniforme en todo el sistema; es decir que, en una serie de sistemas vinculados (regiones, áreas homogéneas, etc.), las medidas serán las mismas, aunque pueda ser variable el nivel de performance requerido que efectivamente se aplique.

Satisfacción de los requisitos de performance

2.5.10 El sistema ATM es complejo y su funcionamiento se caracteriza por una colección de medidas de diversas propiedades (estadísticas o determinísticas, de intervalo o binarias, indicadores de desempeño o indicadores de resultados, etc.)

2.5.11 Por consiguiente, las aberraciones temporales en la performance no implican necesariamente que el sistema sea intrínsecamente inseguro, no rentable, ineficiente, etc. Puede significar que, circunstancialmente, no esté funcionando correctamente o que sea necesario seguir mejorándolo. Como ejemplo, pueden ocurrir accidentes o incidentes que no sean directamente el resultado de una completa equivocación o falta de idoneidad del sistema, sino como consecuencia de hacer funcionar incorrectamente un elemento del sistema. Ése es el origen de una proporción significativa de los accidentes mortales registrados en la aviación.

2.5.12 Los encargados de la reglamentación, los proveedores y usuarios de los servicios pueden optar, por ejemplo, por abordar el problema de la seguridad operacional en diversos niveles y acordar o convenir en un conjunto de valores que no deberían infringirse ni en forma aislada ni simultáneamente. Esto es, entre otras cosas, lo que determinará la utilidad de las medidas. Sin esos límites preestablecidos, puede haber un “modo de autojustificación” que permita un desliz de los límites. Por lo tanto, cualquier sistema de gestión de la performance no solamente debe establecer reglas para su medición, sino también para su mantenimiento, gestión y mejora. En relación con la evaluación de la performance, debería distinguirse entre los niveles por lograr y el control de ese logro, lo que podría conducir a la adopción de medidas específicas en caso de se observen incumplimientos.

RASP y RTSP en perspectiva

2.5.13 Deberá distinguirse entre la noción de performance externa (resultado), a la cual corresponden las expectativas, y la de performance interna (rendimiento), que se refiere a la funcionalidad de los componentes del ATM, en la medida en que contribuyen y producen colectivamente los niveles requeridos de performance externa. Los requisitos respecto a la primera habrían de expresarse como performance del sistema ATM requerida (RASP), y respecto a la última, como performance del sistema total requerida (RTSP). En lugar de las expectativas, la RTSP se referirá a una percepción interna: qué funcionalidad y de qué calidad deberían tener los servicios, la infraestructura, los procedimientos, los sistemas y los recursos de la ATM o qué condiciones deberían satisfacer las aeronaves y tripulaciones (es decir, las consecuencias en el equipo de a bordo requerido y en la competencia de la tripulación). Si se aplica y utiliza adecuadamente, mediante las acciones de todos los miembros de la comunidad ATM, el logro de la RTSP permitirá alcanzar la RASP.

2.5.14 La RTSP incorporará todos los aspectos de capacidad del sistema. Históricamente, se ha considerado a la RTSP como una combinación de la performance requerida de comunicaciones, vigilancia o navegación, para las partes respectivas, pero la definición propuesta difiere significativamente de ese enfoque. Los siguientes aspectos parecen importantes (a reserva de una confirmación mediante el trabajo subsiguiente): los servicios ATM y la información requerida en una parte determinada del espacio aéreo, la interfuncionalidad de los sistemas y procedimientos, y la interfaz con los operadores humanos y los procedimientos conexos.

2.5.15 La figura F-2 ilustra una jerarquía posible de requisitos de performance. Muestra la transición de RASP a RTSP y luego, cada uno de los sistemas habilitantes; en último término, se ilustran las tecnologías. También muestra que cada transición de un nivel al siguiente implica modificar la índole del debate y de las soluciones propuestas, y un cambio en la representación y el nivel de abstracción. Uno migraría de las expectativas a los servicios definiendo los servicios que contribuyen a la RASP. Cada uno de los sistemas habilitantes, como el de comunicaciones, en general, prestará servicios a varios otros. Las tecnologías posibles serán soluciones prácticas para convertir en realidad un sistema habilitante en particular.

2.5.16 La figura es una expresión sencilla de una realidad más compleja de interacciones que deben considerarse al analizar la performance de la ATM y al tratar de lograr los requisitos con los sistemas reales.

2.5.17 La RTSP para una parte determinada del espacio aéreo se definirá considerando las características más exigentes de los componentes de ese espacio aéreo. Esto se logrará teniendo en cuenta las diversas fases del vuelo, las áreas homogéneas y de encaminamiento y la densidad y configuración del tránsito, así como los efectos de entornos o situaciones particulares.

2.5.18 No obstante, la selección de una característica particular del concepto operacional, para el marco temporal considerado, no será totalmente independiente de la disponibilidad de soluciones técnicas adecuadas. Además, no debería llevar a soluciones radicalmente distintas para diversos entornos de tránsito o geográficos. En otras palabras, la determinación de las RASP y RTSP no es un proceso ciego de arriba abajo, en el que se ignoran las tecnologías subyacentes, y será necesario que interactúen los diseñadores del concepto ATM general y los de sus componentes más detallados.

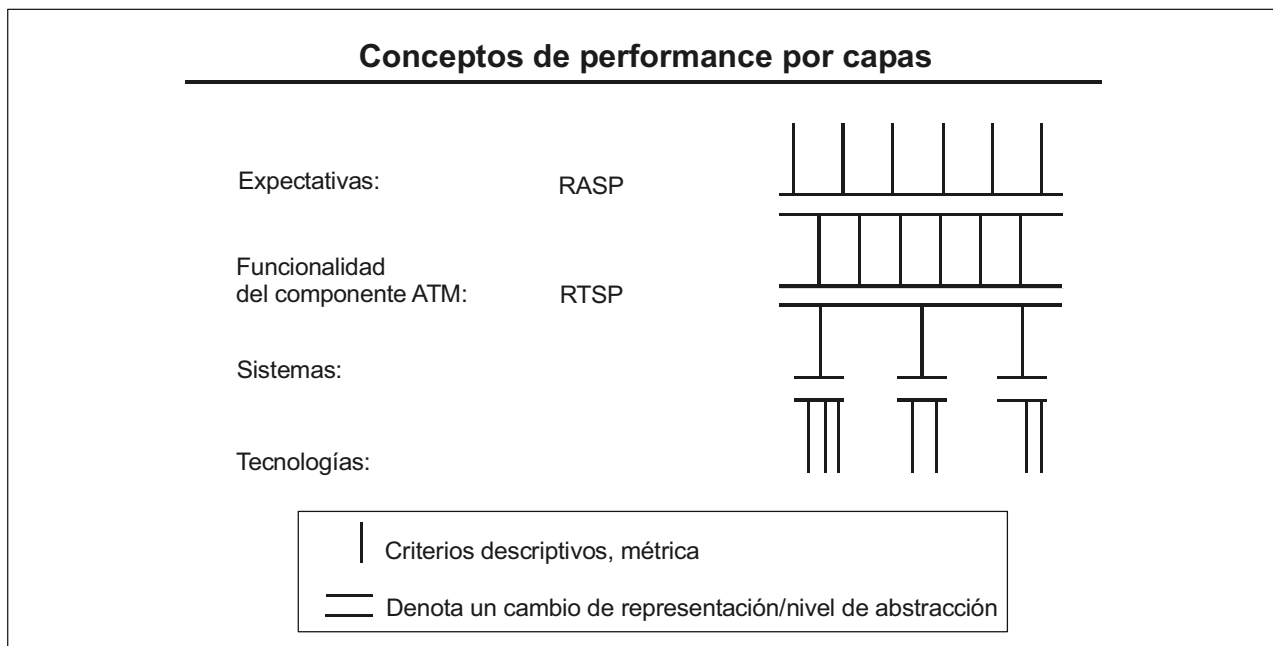


Figura F-2. Conceptos de performance por niveles

2.5.19 La ATM puede considerarse como una serie de niveles, desde la planificación estratégica a las medidas tácticas en tiempo real, lo cual implica varios componentes aplicados como filtros sucesivos para garantizar una gestión segura del tránsito. Los niveles se acercan progresivamente a decisiones en tiempo real, requiriendo mayor precisión y datos críticos. La gestión de conflictos, junto con los aspectos tácticos de la navegación de las aeronaves y de la gestión de los vuelos, conlleva los requisitos más estrictos, y probablemente impulsará la RTSP.

2.5.20 La RTSP se expresará como una combinación específica de requisitos constituyentes que se analizarán en particular y que estarán determinados por los datos proporcionados por los grupos o grupos de expertos pertinentes cuya capacidad colectiva de cumplir con las expectativas debería convalidarse por los medios convenientes.

Elementos de la RTSP

2.5.21 Los servicios concretos que se proporcionarán serán una cuestión nacional y de los proveedores. Debería adaptarse el nivel de servicio a las necesidades de los usuarios. Una línea aérea comercial de pasajeros no necesariamente tiene los mismos requisitos que un piloto de planeador. Por lo tanto, podrían definirse diversos niveles de servicios (p. ej., que abarquen desde aquellos para los explotadores de líneas aéreas comerciales hasta aquellos de actividades aéreas no controladas).

2.5.22 Aunque no todos los aspectos de la ATM estarán necesariamente sometidos a requisitos comunes a escala más amplia, habrá, no obstante, un conjunto mínimo de características por especificar particularmente porque repercuten en la capacidad de satisfacer las diversas expectativas. Por ejemplo, para asegurar que las tripulaciones de los proveedores de vuelos y de servicios, que cambian continuamente, satisfagan fácilmente y ordinariamente la interfuncionalidad y las expectativas de seguridad operacional, será necesario aplicar en todo el mundo procedimientos operacionales comunes. Para satisfacer la interfuncionalidad, los sistemas deberán normalizarse mundialmente en el aspecto funcional; pero para maximizar la rentabilidad al mismo tiempo, deberán normalizarse también en cuanto al nivel tecnológico.

2.5.23 La performance requerida podría incluir, entre otros, los siguientes aspectos potenciales:

- a) mínimas de separación segura;
- b) tiempo de provisión del servicio ATM: la oportunidad de su provisión y la eficacia de lo que se proporciona miden la performance de un servicio ATM;
- c) estrategias para equilibrar la demanda y la capacidad y sincronizar el tránsito en una parte dada del espacio aéreo (nivel de integración de servicios para equilibrar la demanda y la capacidad; estrategias para tramitar efectos de red);
- d) nivel de integración del servicio de gestión de la información; es probable que pudiera definirse la performance requerida en materia de información;
- e) calidad de los datos meteorológicos;
- f) tipos de espacio aéreo; necesidad de proporcionar determinada clase de servicios ATM en tierra;
- g) servicios y aplicaciones de datos para intercambios aire-tierra;

- h) condiciones y procesos de notificación de los vuelos: uso del espacio aéreo, direcciones centrales o múltiples para presentar notificaciones de vuelo, avisos requeridos por adelantado, calidad de los datos;
- i) flexibilidad del sistema (p. ej., reacción a condiciones meteorológicas);
- j) niveles de coordinación (tierra-tierra), con datos de vuelo por intercambiar y comunicaciones tierra-tierra;
- k) posibilidad de utilizar las capacidades de navegación de área; posibilidad de utilizar los encaminamientos preferidos por los usuarios; reglas para limitaciones del espacio aéreo por razones de interés nacional;
- l) procedimientos, p. ej., estabilidad de la velocidad o uso del tiempo (4-D) en la ATM;
- m) actuación humana: los seres humanos que trabajan en el sistema ATM deben demostrar una competencia adecuada en todos los niveles, que debería supervisarse continuamente y someterse frecuentemente a pruebas, y deberían establecerse regímenes de competencia suficientes para proporcionar una garantía de actuación humana. Entre los mecanismos adecuados pueden incluirse el otorgamiento de licencias, certificados de competencia, calificación técnica, certificados de instrucción o algo similar;
- n) automatización e interfaz hombre-máquina: se definiría un nivel mínimo de interfuncionalidad para asegurar una afluencia de tránsito fluida;
- o) funciones automatizadas tales como: seguimiento multirradar, correlación de la traza radar y del plan de vuelo, distribución de fichas de progreso de vuelo, coordinación automatizada entre sectores o entre centros;
- p) servicio de navegación: en la performance de navegación, se puede especificar la precisión de la navegación en el plano horizontal. Quizás haya otros aspectos por especificar, p. ej., la definición de virajes para la navegación precisa, de gran importancia en el espacio aéreo terminal; la precisión de mantener una altura, etc.;
- q) cumplimiento de requisitos ambientales.

Modos nominales por comparación con modos degradados

2.5.24 Este es otro aspecto potencial de la performance requerida. Será necesario considerar atentamente el funcionamiento de la ATM cuando una parte de sus servicios esté en un modo degradado. Los modos degradados deberían identificarse y analizarse para determinar de qué manera posiblemente será necesario adaptar, modificar o reconfigurar los servicios particulares y la forma de mitigar la degradación. Esto tendrá repercusiones en la RTSP; por ejemplo, recurriendo a conceptos de alternativa en caso de que el suministro de la separación esté degradada con respecto a su modo nominal. La arquitectura y el diseño del sistema desempeñarán aquí una función vital para maximizar la proporción del tiempo de operaciones, en la que sea posible satisfacer los requisitos de performance nominal, considerándose en particular las degradaciones, la redundancia y las características de diseño del sistema (p. ej., defensas contra fallos en cascada y fallos en modo común).

Apéndice G

EVOLUCIÓN HACIA EL CONCEPTO OPERACIONAL

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Dentro del horizonte de planificación, se prevé que los sistemas ATM de todos los Estados y regiones evolucionen para satisfacer las expectativas equilibradas de los usuarios dentro del marco de este concepto operacional. La migración a los objetivos del concepto será evolutiva e implicará que los Estados o regiones otorguen distintos niveles de énfasis a cada uno de los componentes del concepto con miras a satisfacer objetivos inmediatos o intermedios, basados en requisitos específicos de los usuarios en ese momento. En esta sección se proporciona orientación sobre el proceso de migración.

1.2 El concepto operacional es adaptable al entorno operacional de todos los Estados o regiones por ser aplicable a escala para satisfacer sus necesidades concretas. Un Estado o región o un área o lugar específicos dentro de un Estado pueden tener una necesidad inmediata de mejorar la seguridad operacional, mientras que otro Estado o región puede tener una necesidad inmediata de mejorar la eficiencia. En el Capítulo 2, se indican con detalle los componentes y servicios del sistema ATM disponibles y, en el Apéndice F, se define el marco de performance que abarca los sistemas ATM particulares.

1.3 Los Estados o regiones no pueden combinar o aplicar los componentes en un modo no normalizado. Los componentes del concepto deberían considerarse como fijos y normalizados; cada uno debe considerarse dentro de un diseño de sistema, pero la ponderación o la “contribución al resultado” deseada de cada uno puede diferir.

1.4 El concepto operacional de ATM se elaboró reconociendo que las soluciones pueden variar de un Estado a otro o de una región a otra. Dentro de un Estado, los requisitos locales, como las operaciones en masa de ala rotativa y las zonas de lanzamiento espacial, entre otros, pueden conllevar cambios de énfasis en el sistema ATM dentro de esa área. En todo caso, sin embargo, las soluciones deben ser interfuncionales.

1.5 El objetivo en toda la evolución hacia el objetivo del concepto es considerar constantemente la meta de la interfuncionalidad al planificar cada cambio evolutivo. Eso puede lograrse con un proceso de planificación estratégico que señale las etapas necesarias para evolucionar hacia el concepto.

1.6 La cuestión clave es eliminar, en la mayor medida posible, la necesidad de duplicación de funciones de ATM dentro de los sistemas de aeronave o de tierra. Las soluciones por las que opte un Estado o región no necesariamente han de ser tecnológicamente complejas. La aplicación de soluciones sencillas, como por ejemplo, modificaciones de la organización y gestión del espacio aéreo, alineación de los procedimientos o ajuste estratégico de los horarios de los vuelos, entre otras, puede redundar en beneficios significativos para algunos Estados o regiones. Otros pueden requerir niveles elevados de automatización y de tecnología.

2. USO DE LOS COMPONENTES DEL CONCEPTO

2.1 Puede equilibrarse la integración de los componentes del concepto con miras a lograr distintos resultados esperados.

2.2 A continuación se muestra un diagrama conceptual útil, basado en el principio de respuesta aplicable a escala (Figura G-1). El diagrama ilustra el marco dentro del cual se determina la “contribución al resultado” de cada componente del concepto. También ilustra que la gama de respuestas, utilizando los siete componentes del concepto, es variable en una amplia gama, para obtener los resultados deseados.

2.3 El tamaño de la casilla en el diagrama está determinado por las consideraciones de la seguridad operacional y los aspectos comerciales, así como por las expectativas de los usuarios y por la performance requerida del sistema ATM. Es razonable que las expectativas de los usuarios se mantengan constantes, en cierta medida, particularmente al considerarse los objetivos del concepto. El análisis de la consideración de la seguridad operacional y de la performance requerida del sistema ATM presentará una gama de soluciones posibles. Un análisis de rentabilidad y de los aspectos comerciales en toda la comunidad ATM, así como la necesidad de interfuncionalidad, impulsarán en último término la solución seleccionada en un determinado Estado o región.

2.4 Las “elipses” en el diagrama representan los componentes normalizados del concepto. Sus tamaños relativos representan el grado de énfasis que se asigna a cada componente en un punto de la planificación para el logro de un resultado deseado.

2.5 Todos los componentes del concepto deben estar presentes hasta cierto punto en el sistema ATM de cada Estado o región. Esto no quiere decir que se utilizará cualquier componente particular como contribuyente principal a un resultado en un Estado o región en particular, ni que será necesario un alto nivel de automatización o de tecnología para obtener resultados con ese componente; sin embargo, deben considerarse en cada etapa evolutiva.

2.6 Existe otra limitación. La seguridad operacional no puede disminuir nunca por debajo de niveles mínimos aceptados. De hecho, cabe señalar que cualquier cambio en el sistema ATM para obtener un resultado no destinado directamente a mejorar la seguridad operacional debería, no obstante, tender al logro de un aumento neto de la seguridad operacional. Esto se ilustra en la Figura G-2.

2.7 El modelo de equilibrio para la seguridad operacional indica que, en su totalidad, es necesario que el sistema mantenga la tensión de la seguridad operacional; es decir que, a pesar de haberse logrado un nivel aceptable de seguridad operacional, todos los miembros de la comunidad ATM deben explorar continuamente maneras de mejorar la seguridad operacional.

3. PLANES DE APLICACIÓN

3.1 La funcionalidad de los componentes no puede modificarse; sin embargo, puede cambiar el grado de énfasis que se ponga en el uso de esos componentes en cualquier momento en particular de la implantación en un Estado o región. El enfoque de “respuesta aplicable a escala” proporciona un modelo que permite que diversos Estados o regiones puedan ajustar y someter a prueba la eficacia de modificar el grado de énfasis que se ponga en cualquiera de los componentes del concepto.

3.2 El resultado será la aplicación uniforme de los componentes del concepto entre los Estados o regiones, facilitándose así la armonización y la interfuncionalidad.

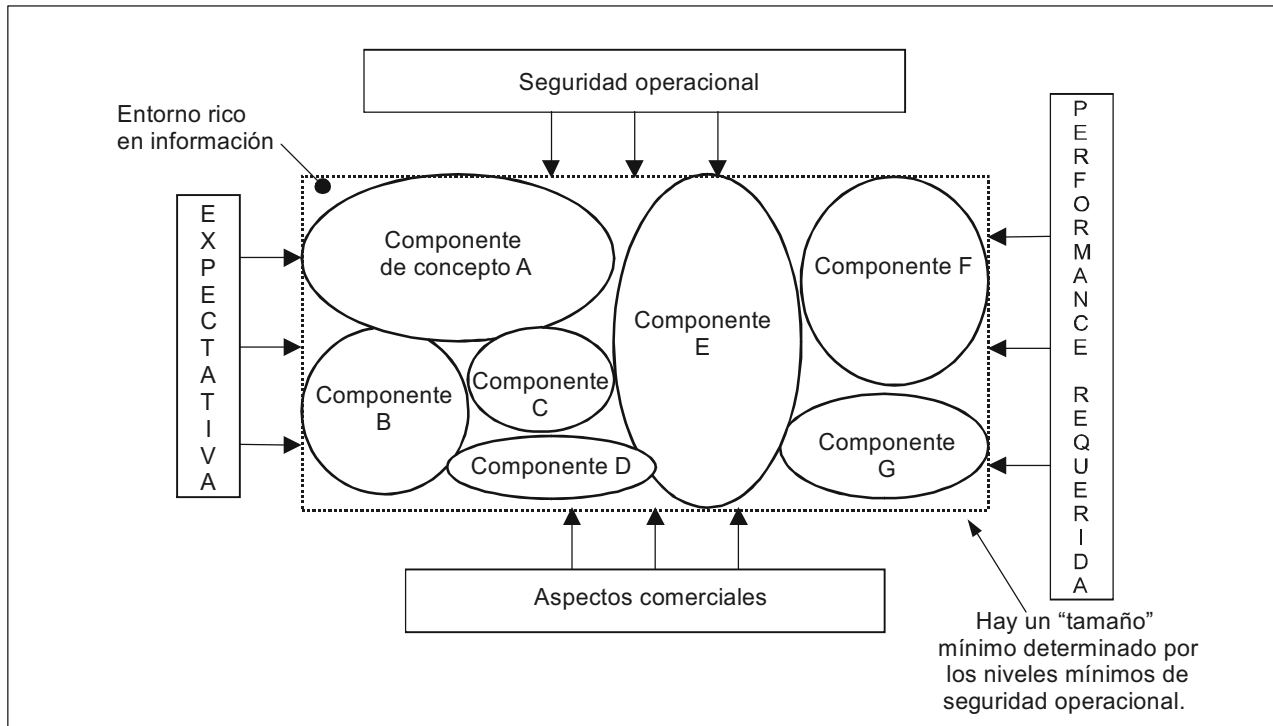


Figura G-1. "Respuesta aplicable a escala"

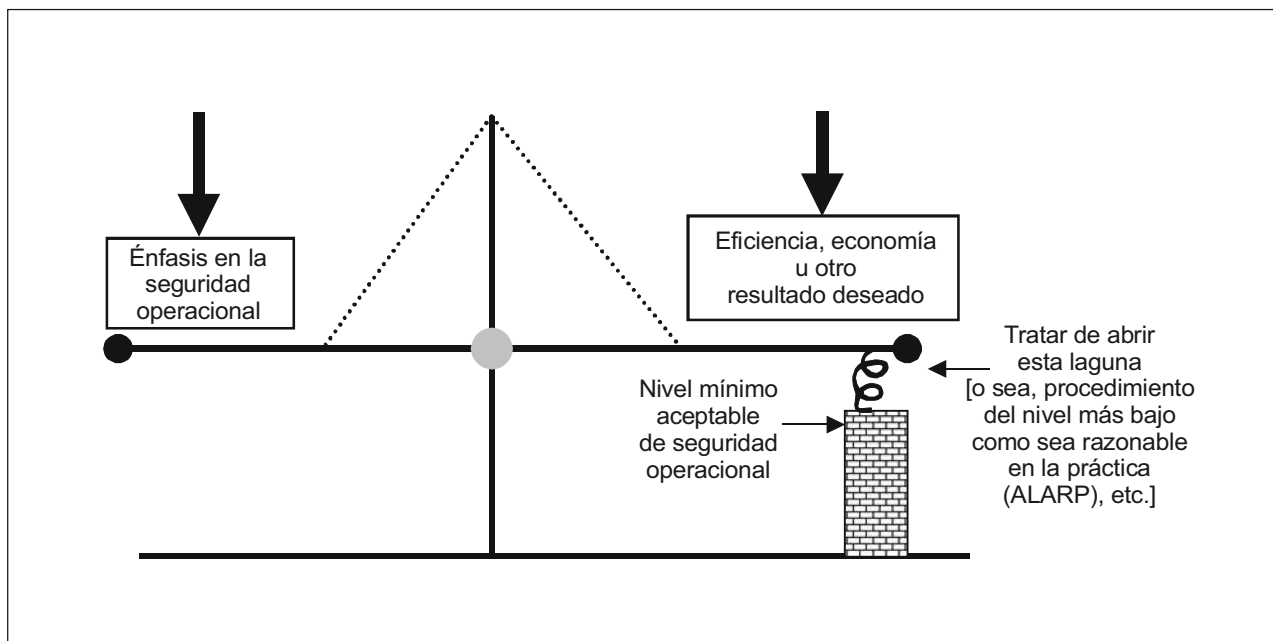


Figura G-2. Modelo de equilibrio para la seguridad operacional

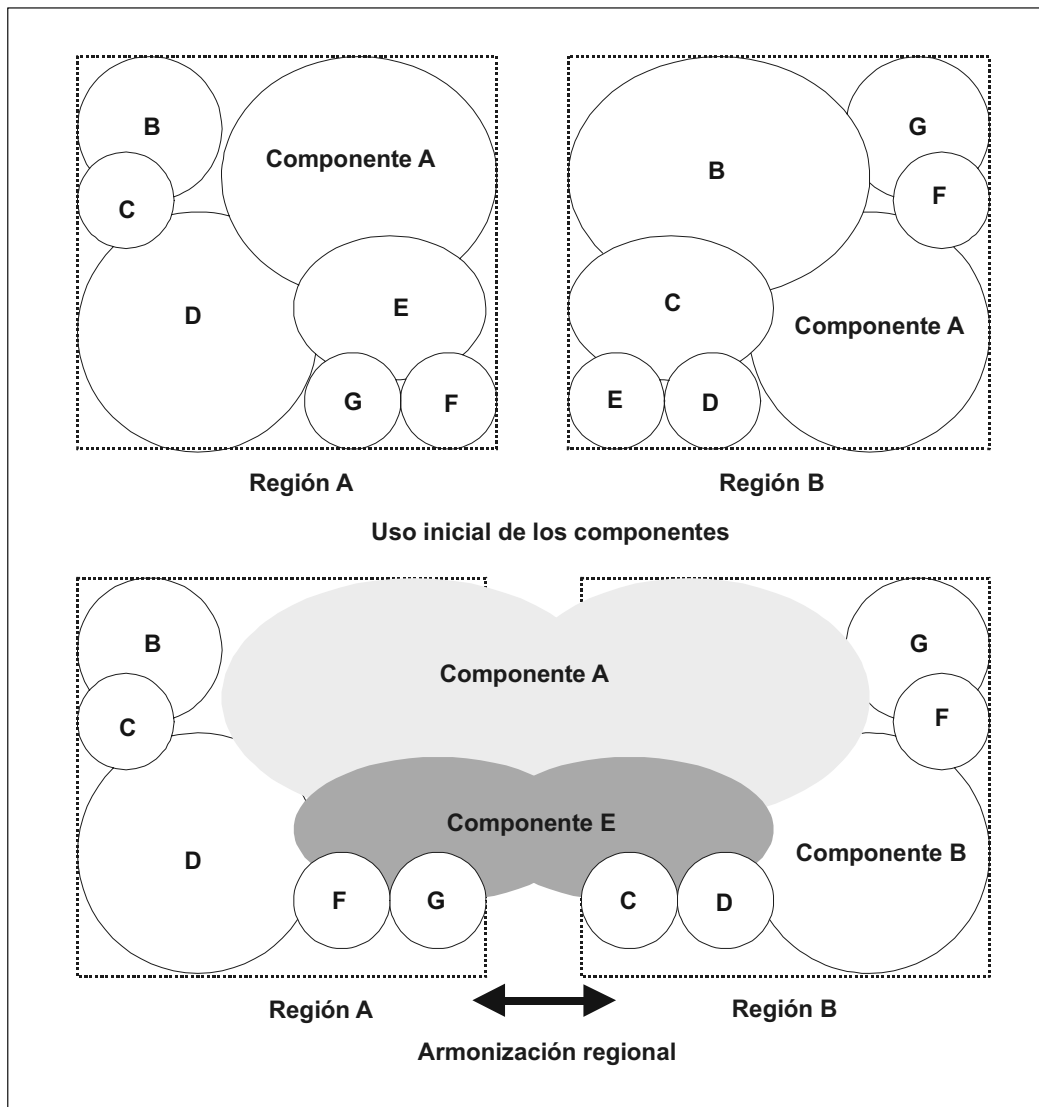


Figura G-3. Integración mundial

3.3 En la Figura G-3, se ilustra la implantación a escala mundial, en algún punto de la evolución hacia el año 2025.

3.4 Una cuestión fundamental que hay que considerar es la necesidad de asegurar que el objetivo en cuanto a los resultados deseados para un Estado o región particular no afecte el objetivo general de un sistema de ATM mundial sin límites perceptibles e interfuncional. Hay dos claves para resolver ese potencial problema. La primera es asegurar que se apliquen de manera uniforme los elementos básicos (los componentes del concepto). La segunda es la adopción de decisiones en colaboración dentro de un entorno rico en información.

3.5 Durante la evolución hacia el concepto, las aeronaves estarán necesariamente en tránsito entre Estados o regiones en los que los resultados deseados sean distintos y, por consiguiente, difiera también el énfasis en los componentes del concepto. Para asegurar su funcionamiento continuo, sin límites perceptibles entre las regiones, el sistema ATM mundial ha de ser parte de una red, en un entorno rico en información que facilite la aplicación uniforme de los componentes del concepto, de una región a otra, así como su interfuncionalidad. Esto se ilustra en la Figura G-4.

3.6 El beneficio de este enfoque es que cada Estado o región pueda evaluar su situación actual de desarrollo y determinar qué enfoque permitirá obtener el mejor resultado evolutivo, es decir, que permita diseñar una estrategia de transición.

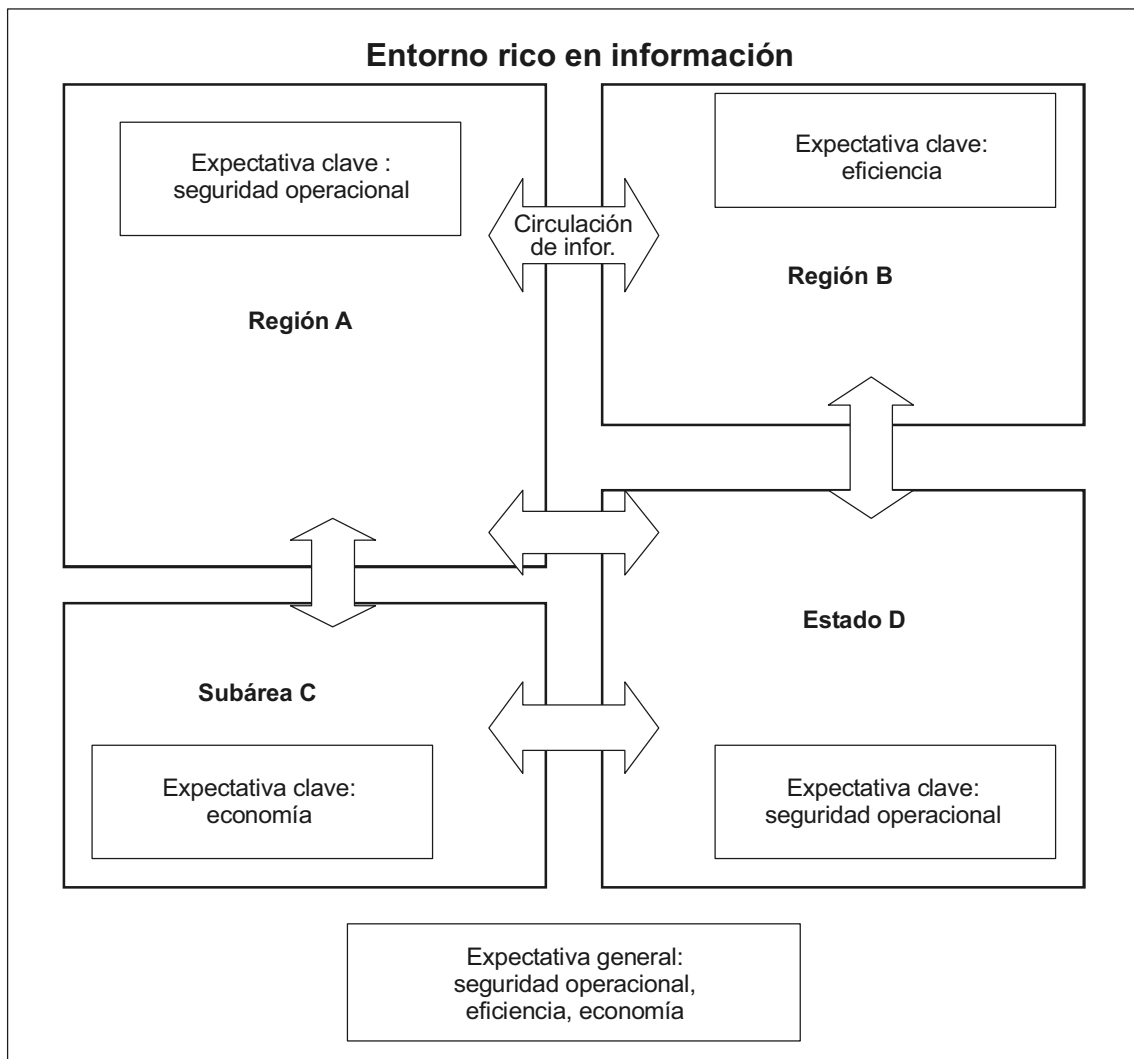


Figura G-4. Red

3.7 El marco de planificación para determinar los resultados requeridos en un Estado o región en particular para avanzar hacia la meta del concepto es más complejo que los procesos actuales de planificación. Se requiere que todos los participantes tengan un nivel de colaboración estratégica en la toma de decisiones, en un entorno abierto y de colaboración. El análisis de rentabilidad y el proceso de estudio de los aspectos comerciales expondrán áreas en las que quizás los recursos no se estén aplicando para el beneficio máximo del sistema ATM actual.

3.8 El proceso de análisis de la seguridad operacional expondrá los puntos débiles del sistema que puedan exigir una modificación del resultado deseado y un cambio de énfasis, por ejemplo, de los aspectos económicos a la seguridad operacional.

3.9 El marco actual de los grupos regionales de planificación y ejecución (PIRG) exige aplicar procesos de análisis de los aspectos comerciales y de rentabilidad. La OACI ha elaborado textos de orientación apropiados al respecto. Esto debe complementarse con un enfoque sistémico de la seguridad operacional.

Apéndice H

PLANIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 En este apéndice se describe la relación entre el concepto operacional y el proceso de planificación. El proceso de planificación a escala mundial, regional y nacional debería proporcionar una secuencia de mejoras bien comprendida, manejable y rentable que se adapte al ritmo de las necesidades de los usuarios y culmine en un sistema que satisfaga las demandas en cuanto a seguridad operacional, capacidad, eficiencia y medio ambiente.

1.2 El concepto operacional ATM constituye la base de la que se derivarán los requisitos operacionales, objetivos y beneficios de la ATM, sentando así los cimientos para el desarrollo de los planes regionales y nacionales de implantación de la ATM. En este apéndice se analizan esos tres niveles de planificación: mundial, regional y nacional, que deben analizarse adecuadamente e integrarse en apoyo de un sistema ATM mundial sin límites perceptibles entre las regiones.

2. PRONÓSTICOS

La planificación de la implantación de los sistemas ATM debe empezar con una comprensión profunda de los requisitos de los usuarios del sistema. Por consiguiente, deben elaborarse pronósticos precisos de las actividades de aviación civil para prestar apoyo a las actividades de planificación de los sistemas de navegación. Además de comprender los requisitos de los usuarios, la inversión en los nuevos sistemas exige contar con datos convincentes para mantener la validez de cualquier propuesta relacionada con esa inversión. Los pronósticos en apoyo de la planificación de la ATM implican, por consiguiente, una evaluación de las tendencias futuras en cuanto a movimientos de aeronaves y tránsito de pasajeros y carga.

3. ESTRUCTURA DE LA PLANIFICACIÓN

La planificación tiene lugar a los niveles mundial, regional y nacional. Se logra la planificación con la ayuda de instrumentos y metodologías de planificación que se aplican primariamente a los niveles regional y nacional, en condiciones impuestas por la orientación que procede del nivel mundial. La base para una planificación ATM eficaz es el concepto operacional de la ATM que debería favorecer el desarrollo de planes de implantación ATM regionales y nacionales, que presten apoyo a las arquitecturas del sistema.

4. PLANIFICACIÓN MUNDIAL

4.1 El concepto operacional describe los servicios ATM futuros que habrán de considerarse en el desarrollo ulterior del plan mundial, que refleja la evolución de los requisitos del sistema. Se utilizará también el concepto operacional como base para el ulterior desarrollo de los SARPS y textos de orientación de la OACI en el ámbito técnico y operacional.

Planificación regional

4.2 En los planes regionales de navegación aérea, se establecen los requisitos de instalaciones y servicios en apoyo de la navegación aérea internacional. El concepto operacional constituirá la base de la planificación regional de la navegación aérea. Es allí donde el enfoque descendente que comprende la orientación mundial y las medidas de armonización regionales se fusiona con el enfoque ascendente que consiste en la arquitectura del sistema y en los planes de implantación de los Estados y de los explotadores de aeronaves.

Planificación nacional

4.3 Si bien la OACI estudia la estrategia de planificación a escala mundial y regional, la planificación a escala nacional incumbe a los Estados. Deberían elaborarse documentos de planificación nacional en cada Estado. En estos pueden incluirse las arquitecturas de los sistemas y los planes de implantación de la ATM a escala nacional. En los planes nacionales, además de describirse los requisitos nacionales y los planes de implantación, deberían también satisfacerse los requisitos internacionales, según lo prescrito en los planes regionales.

5. PLANES DE IMPLANTACIÓN

Se considera que la planificación podría lograrse de la mejor manera si estuviera organizada en torno a requisitos e intereses comunes para la ATM, teniéndose en cuenta la densidad del tránsito y el nivel de sofisticación requerido. Por consiguiente, como prerrequisito para el desarrollo de un plan ATM, es necesario señalar esferas específicas de planificación basadas en áreas ATM homogéneas o áreas importantes de afluencia y encaminamiento del tránsito. A esto seguiría un análisis operacional y la determinación de objetivos ATM para esas esferas, utilizándose como base el concepto operacional. Los resultados de esa iniciativa deberían conducir a un conjunto lógico de requisitos de infraestructura en apoyo de los objetivos ATM identificados.

6. ANÁLISIS OPERACIONAL

El análisis operacional constituye una parte necesaria de los planes de implantación de la ATM, que culmina con la identificación de los requisitos operacionales y, mediante el establecimiento de criterios para comparar las alternativas entre sí, conduce a la selección de una solución, que debería ser la más eficaz para cumplir con los objetivos de la ATM definidos en el concepto operacional. En el plan mundial se describe un método para realizar un análisis operacional. Al evaluar las mejoras posibles del sistema ATM mundial, deberían completarse otros análisis apropiados antes de seleccionar el enfoque óptimo para mejorar el sistema ATM.

7. PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Un proceso completo de planificación empieza con un análisis operacional que identifica los puntos débiles y las oportunidades en relación con el sistema actual, seguido del desarrollo de una estrategia en la que se incluyen los objetivos de alto nivel del sistema deseado. El concepto operacional proporcionaría luego la base para el desarrollo de objetivos más concretos, y una arquitectura sistémica identificaría las tecnologías y modos de funcionamiento del sistema que sería necesario construir para satisfacer los objetivos indicados. La arquitectura formaría parte del plan de implantación de la ATM.

8. CUESTIONES GENERALES DE LA TRANSICIÓN

Como se indicó anteriormente, la migración desde el sistema actual a sistemas de ATM más avanzados se basa en tecnologías que deberían planificarse atentamente. Se necesitan garantías de que en cada etapa se mantendrán continuamente los niveles de seguridad operacional y que éstos se mejorarán siempre que sea necesario. Se deben indicar claramente las capacidades demostradas de los nuevos sistemas a los miembros de la comunidad ATM que deben invertir en los nuevos sistemas para alentarlos a efectuar las inversiones necesarias para equipar sus flotas o instalar la infraestructura necesaria lo antes posible.

Apéndice I

EL CONCEPTO — EXPLICACIONES Y EJEMPLOS

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Para ayudar en la comprensión del concepto operacional, en este apéndice se proporcionan algunas explicaciones y ejemplos que ilustran cómo puede evolucionar la gestión del tránsito aéreo.

1.2 Esos ejemplos no tienen el objetivo de limitar la visión a una interpretación particular sino más bien proporcionar interpretaciones posibles del concepto. Se están preparando otros ejemplos, que se distribuirán por separado.

1.3 El concepto exige la integración de todos sus componentes dentro del entorno de operaciones de cada región, reconociéndose que las regiones pondrán distinto énfasis en los componentes del concepto para lograr los resultados deseados. Para ayudar a la comprensión de cada componente, se incluyen ejemplos de cada uno de ellos. Se proporcionan también otros ejemplos, tales como ejemplos de adopción de decisiones en colaboración.

1.4 El concepto operacional presenta una visión del futuro sistema ATM, un sistema que no está limitado por la tecnología actual. Se pretende que la transición a ese concepto sea un proceso evolutivo.

2. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO

2.1 La organización y la gestión del espacio aéreo serán dinámicas, flexibles y cada vez más tácticas en su aplicación.

2.2 La organización y la gestión del espacio aéreo exigirán una estrecha colaboración entre los usuarios del espacio aéreo, los proveedores del servicio de organización y gestión del espacio aéreo y otros proveedores de servicios ATM para garantizar, en la mayor medida posible, la equidad y el acceso. La organización y gestión estratégicas del espacio aéreo dependerán de una identificación pragmática por parte de los usuarios acerca de sus requisitos concretos, de forma que puedan reducirse a un mínimo las restricciones o los requisitos para el uso de cualquier volumen particular del espacio aéreo. Se impondrán solamente restricciones a las operaciones de los usuarios cuando lo exija la seguridad operacional o la comunidad ATM convenga en que determinados procedimientos son adecuados para la eficiencia del sistema ATM o cuando un Estado señale un interés nacional particular. Una vez que hayan cesado las circunstancias que generan las restricciones o requisitos, se suprimirán esas restricciones del espacio aéreo.

2.3 Para asegurar que el nivel de restricciones impuestas al sistema ATM mediante la gestión del espacio aéreo se reduzca a un mínimo, será necesario tener conocimiento de las actividades en todo el espacio aéreo, como parte de la supervisión permanente, y se introducirán ajustes en la organización y gestión del espacio aéreo según sea necesario. En ese sentido, se supervisará todo el espacio aéreo pero en un nivel adecuado, según lo determine la evaluación de la seguridad operacional en el marco de un programa de gestión de la seguridad operacional. La supervisión puede realizarse de varias formas. Puede

ser anterior a la actividad, mediante la evaluación de los horarios de los vuelos o declaraciones de intención, conversaciones con los posibles usuarios del espacio aéreo o notificación por parte de los Estados acerca de sus requisitos de interés nacional, entre otras actividades. Puede también realizarse dinámicamente, mediante una supervisión común (con otros proveedores de servicios) de los datos tácticos de vigilancia. También puede realizarse después de la actividad, mediante la evaluación de las trayectorias de vuelo reales, con la intención de afinar las técnicas de organización y gestión del espacio aéreo.

2.4 Idealmente, la organización y gestión del espacio aéreo se hará de modo tal que se facilite la aplicación de la plena separación autónoma y de los vuelos autónomos a menos que la evaluación de la seguridad operacional o de la eficiencia requiera el suministro de servicios de separación. Esto debe lograrse en colaboración o en previsión de las técnicas de equilibrio entre demanda y capacidad, para asegurar que se reduzca la posibilidad de conflictos entre aeronaves y peligros hasta un nivel en el que se prevea que tal separación autónoma pueda realizarse con un nivel aceptado de seguridad operacional.

2.5 Entre las técnicas, pueden incluirse: la implantación de derrotas separadas, fijas o dinámicas, de salida y de llegada a los aeródromos; de estructuras de rutas fijas o dinámicas separadas; de sistemas dinámicos de trayectorias en 4-D, y la coordinación de las horas de actividad para restricciones del espacio aéreo por interés nacional. También se podría incluir la promulgación de algunos requisitos de los usuarios, tales como capacidades mínimas u horas de acceso, para mitigar el riesgo. Sin embargo, una consideración básica debe ser que cualquiera de esas restricciones o limitaciones, de ser posible o práctico, sea temporal y que se dé cabida a otros usuarios cuando ya no se requieran tales limitaciones o cuando lo permitan los niveles de riesgo.

2.6 El sistema ATM está sometido a una serie de sucesos no controlables o impredecibles que pueden afectar a la ATM. En particular los fenómenos meteorológicos y naturales, incluidas las líneas de tormenta, ondas orográficas y turbulencia en cielo despejado, nieve en las pistas, cenizas volcánicas, etc., continuarán teniendo consecuencias significativas en las operaciones de los usuarios. Los proveedores del servicio de organización y gestión del espacio aéreo reaccionarán ante esos sucesos no controlables redistribuyendo o reorganizando el espacio aéreo para mantener la máxima eficiencia. Este es un ejemplo de organización y gestión tácticas del espacio aéreo.

3. OPERACIONES DE AERÓDROMO

3.1 Para considerar de modo completo la función de las operaciones de aeródromos en el sistema ATM, se considerarán estas operaciones desde una perspectiva que abarque desde la fase en ruta hasta la fase en ruta.

3.2 Las restricciones a los movimientos de aeronaves realizados desde la pista hasta el estacionamiento y desde el estacionamiento hasta la pista se reducirán a un mínimo. Entre las mejoras del sistema para minimizar las restricciones, se incluirán las siguientes:

- a) El aumento de las capacidades de comunicación de los usuarios del espacio aéreo, en un número creciente de aeropuertos, mejorará el intercambio de información y las actividades de coordinación, y un aumento de la colaboración y del intercambio de información entre los usuarios del espacio aéreo y los proveedores de servicios creará un cuadro más realista de la demanda de salidas y llegadas a los aeródromos.
- b) Las ayudas de automatización, para una planificación dinámica de los movimientos en la superficie proporcionará métodos e incentivos para la resolución de problemas en colaboración entre los usuarios del espacio aéreo y los proveedores de servicios. Así mejorará la gestión del exceso de demanda mediante una utilización equilibrada de las calles de rodaje y una secuencia mejorada de las aeronaves hacia el umbral de salida.

Además, las herramientas auxiliares permitirán optimizar los puntos de despegue a lo largo de la pista, mediante el acceso a información sobre capacidades de performance de las aeronaves tales como la distancia de despegue requerida y la performance de ascenso. Esto se aplicará también a las aeronaves que llegan, permitiendo predecir con precisión o asignar de modo realista los puntos de salida desde una pista.

- c) La integración de la automatización para movimientos en la superficie con la automatización de salidas y llegadas facilitará la coordinación de todas las actividades en la superficie. Las asignaciones de pista y de calle de rodaje se basarán en la carga prevista de las pistas de llegada o de salida y en la congestión en la superficie, en la preferencia de pistas por parte de los usuarios del espacio aéreo y en la ubicación de los estacionamientos. Los aspectos ambientales, tales como la mitigación del ruido o la minimización de las emisiones se tendrán también en cuenta, siempre y cuando no se comprometa la seguridad operacional. Las asignaciones de pistas de llegada y calles de rodaje se planificarán a comienzos de la fase de llegada del vuelo. Las asignaciones para la salida se efectuarán cuando se presente el perfil de vuelo, y se actualizarán consiguientemente hasta el momento en que se efectúe la maniobra de empuje de la aeronave.
- d) Los sistemas de vigilancia y de guía permitirán una mejor conciencia situacional que permitirá las operaciones hasta su plena capacidad en cualquier condición meteorológica.

3.3 El entorno de ATM estará cada vez más integrado a medida que los sistemas de apoyo a la toma de decisiones relativas a los movimientos en la superficie suministren datos en tiempo real a los sistemas de información en todo el entorno de la ATM. Cuando la aeronave empiece a moverse, se actualizará la trayectoria de vuelo basada en tiempo en el sistema de información para todo el entorno de la ATM, basándose en el tiempo de rodaje estimado dadas las condiciones reinantes del tránsito en el aeropuerto. Cuando la aeronave esté en vuelo, se actualizará nuevamente esa trayectoria. Esa continua actualización del objeto del vuelo mejorará la planificación en tiempo real tanto para los usuarios del espacio aéreo como para los proveedores de servicios. La información en tiempo real mejorará también la eficacia de las iniciativas permanentes de gestión del tránsito y la toma de decisiones en colaboración que implique cualquier iniciativa propuesta.

3.4 Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones relativa a los movimientos en la superficie formarán también una parte integral de todo el sistema de automatización del entorno ATM. Ello asegurará que las iniciativas en la superficie y las preferencias de los usuarios no contradigan la información generada por los sistemas de automatización del espacio aéreo. Por lo tanto, las asignaciones de pistas en el sistema automatizado de llegadas y de salidas se basarán no solamente en la ubicación del estacionamiento asignado sino también en el pronóstico automatizado de congestión en la superficie y en el consiguiente plan de rodaje. Para las salidas, las actualizaciones de la hora de rodaje y las estimaciones correspondientes, incluidas en el plan de rodaje, se coordinarán automáticamente con la automatización del espacio aéreo para realizar con eficiencia la secuencia del tránsito en tierra que corresponda a las corrientes de tránsito previstas en vuelo. La gestión de conflictos en la superficie de los aeropuertos se beneficiará con el aumento de información, que mejorará la conciencia situacional, servirá de apoyo a la planificación del rodaje y mejorará la gestión de rampas de modo que los movimientos en la superficie se correspondan con las fases de llegada y de salida de los vuelos.

3.5 Se mejorará significativamente la planificación del rodaje mediante la disponibilidad oportuna de información sobre actividades de tránsito. A medida que la aeronave se prepare para el rodaje, se utilizarán los sistemas de apoyo a la adopción de decisiones para determinar el orden secuencial del rodaje y supervisar la conformidad y verificar conflictos. Puesto que en este proceso automatizado de planificación se compartirá la información con los sistemas de supervisión de la situación en la superficie, el plan de rodaje resultante equilibrará la eficiencia de los movimientos con la probabilidad de que puedan realizarse sin modificaciones.

3.6 Para las salidas, se incorporarán al sistema de apoyo a la adopción de decisiones las horas de salida, los tipos de aeronaves, los criterios de turbulencia de estela y las rutas de salida para un orden secuencial seguro y eficiente de las aeronaves hacia el umbral de salida. Para las llegadas, en el sistema de apoyo a la toma de decisiones se considerará el lugar previsto de estacionamiento para minimizar el tiempo de rodaje después del aterrizaje. Además, contar con mejor información acerca de la intención de la aeronave permitirá supervisar automáticamente la ejecución del plan de rodaje y proporcionará alertas respecto a posibles incursiones en la pista.

4. EQUILIBRIO ENTRE DEMANDA Y CAPACIDAD

4.1 El diseño e implantación del sistema ATM en colaboración proporcionará un nivel convenido de capacidad del sistema. La capacidad disponible variará en función de diversos factores, incluidos sucesos no controlables, por ejemplo, turbulencia procedente de condiciones meteorológicas.

4.2 Las medidas para llegar al equilibrio entre demanda y capacidad, destinadas a garantizar la seguridad, la equidad y el acceso serán un proceso de adopción de decisiones en colaboración, por el cual la recopilación, el cotejo y el análisis de los datos conducentes a obtener un cuadro preciso de las demandas y de las restricciones que afectarán a cualquier volumen del espacio aéreo particular, se iniciarán mucho antes del día de las operaciones. El grado de automatización o de modernización requerido en los procesos será acorde con los requisitos de performance o las expectativas de un volumen en particular. Puede ser necesaria una serie de estructuras del espacio aéreo y modelos de pronóstico del tránsito optimizados para todo el volumen del espacio aéreo utilizable. En esos planes, se equilibrará la asignación del espacio aéreo con las necesidades de los usuarios particulares, incluidos entre otros, la aviación comercial, la aviación general y la aviación militar.

4.3 En cualquier entorno particular, los procesos de planificación pueden subdividirse en tres fases importantes:

- a) **planificación estratégica:** las actividades a largo plazo para producir un plan estratégico coordinado de demanda y capacidad con una antelación de hasta un año (o en algunos casos más);
- b) **planificación pretáctica:** planificación pretáctica: modificaciones al plan estratégico coordinado; y
- c) **planificación táctica:** modificaciones finales del plan.

4.4 En algunos entornos, el volumen y la complejidad de los datos que se deben procesar para producir los planes de operaciones requerirán el apoyo de sistemas avanzados de soporte a la toma de decisiones que contribuyan al desarrollo de los planes en cada nivel. Otros entornos se pueden evaluar manualmente basándose en la experiencia operacional o en el análisis de antecedentes. En uno u otro caso, los resultados se distribuirán a todos los socios afectados y contribuirán a una negociación y a un acuerdo transparentes. Los datos sobre los vuelos previstos, las condiciones meteorológicas y las capacidades de la ATM provendrán de muchas fuentes del volumen afectado del espacio aéreo o externas a él y se deberán recopilar, cotejar y analizar para proporcionar los datos precisos necesarios para profundizar el análisis o las capas de simulación que sustentan cada fase de la planificación. Con ese análisis, será posible entonces determinar los efectos de cualquier modificación propuesta en relación con la seguridad operacional, capacidad y eficiencia del sistema y ayudar luego a los planificadores a modificar los planes para resolver cualquier problema.

Planificación estratégica

4.5 La fase de planificación estratégica puede iniciarse en cualquier momento previo a una actividad particular en el espacio aéreo. Si bien es posible que la información completa sobre horarios no se conozca hasta algunos meses o semanas antes de un vuelo, algunos datos estarán disponibles muchos años antes, y contribuirán a la planificación previa. Entre esos datos, se pueden incluir, entre otros elementos, el historial de la demanda de vuelos programados y no programados, la disponibilidad o restricciones en el espacio aéreo, la disponibilidad de recursos de la ATM (funciones y estimaciones de la capacidad) y el efecto de los cambios operacionales (nuevos procedimientos, nuevas normas, disponibilidad de instalaciones ATM y de aeropuerto, estimaciones aproximadas sobre las condiciones meteorológicas para esa estación y estimaciones de las demandas de los usuarios comerciales y de otros usuarios del espacio aéreo no pronosticadas). Esos datos pueden utilizarse para contribuir a los procesos de organización y gestión del espacio aéreo. En ese sentido, la organización y la gestión del espacio aéreo puede emplearse como herramienta para conseguir el equilibrio estratégico entre demanda y capacidad, mediante un ajuste de la capacidad.

4.6 El beneficio principal que puede obtenerse mediante una fase de planificación estratégica será que mejorarán los procesos, que pasarán de ser un sistema táctico o reactivo a ser un sistema estratégico o proactivo, en el que mejorará la posibilidad de elaborar pronósticos y que permitirá la máxima flexibilidad y economía posibles en las operaciones para los usuarios en condiciones normales. Se establecerán procedimientos que se adapten de forma óptima a las corrientes de tránsito y asistan en la separación del tránsito, mediante la creación de trayectorias discretas del sistema que se puedan reconfigurar de acuerdo con las distintas demandas que haya en el espacio aéreo a distintas horas del día y de la noche. Puede requerirse que la ATM establezca regímenes de gestión del espacio aéreo y estructuras de rutas que mantengan o mejoren los niveles de seguridad operacional, la capacidad y la eficiencia en el uso del espacio aéreo y de las pistas.

Planificación pretáctica

4.7 Durante la fase pretáctica, se recibirán, analizarán e incorporarán datos que pudieran afectar al plan de parte de todos los usuarios y proveedores de servicios, tales como confirmaciones, modificaciones, cancelaciones y añadidos. Los planes elaborados en la fase de planificación estratégica se perfeccionarán y ampliarán teniendo en cuenta las preferencias de los usuarios en cuanto a flexibilidad, puntualidad o requisitos de calidad del servicio. Los planes proporcionarían un marco que constituirá un buen pronóstico de la demanda del tránsito y de las capacidades de los usuarios y resolverá conflictos de intereses entre esas partes y los grupos de usuarios que planifican sus actividades con años de antelación. Al mismo tiempo, en los planes se estima también la capacidad de reserva y el espacio aéreo necesario para los usuarios del espacio aéreo que, debido a la índole táctica de sus operaciones, no pueden planificar muy por adelantado. Además, en los planes se establecerán normas y los parámetros que sintetizarán, en sentido amplio, el acceso de todos al espacio aéreo, a rutas y aeropuertos, y se proporcionarán estimaciones de la capacidad de reserva que pueda ser necesaria para el estado del tránsito de cada día.

4.8 En algunos entornos, los planes se pueden publicar y desarrollar para transformarlos en planes regionales, hora por hora, que se completen y promulguen en una fecha convenida antes de las operaciones. En los planes figurarán, por ejemplo, declaraciones de intención de vuelo, regímenes de espacio aéreo y planes de reserva, planes de configuración de las rutas y limitaciones de servicios por parte de sus proveedores, funciones y capacidades. En otros entornos, los planes se desarrollarán en forma menos oficial pero con la misma intención de que las funciones se adapten mejor a la demanda y a la capacidad.

Planificación táctica

4.9 En alguna etapa previa al vuelo, los usuarios habrán determinado la trayectoria de vuelo que responda mejor a las operaciones del usuario y presentarán la trayectoria solicitada por los usuarios al proveedor del servicio que equilibre la demanda y la capacidad para que la evalúe y apruebe. En la fase de planificación táctica, se examinará si una solicitud de vuelo es aceptable o si hay posibles problemas de recursos, capacidad o congestión, desconocidos por el usuario. Si se detectan problemas, la función de establecer el equilibrio entre la demanda y la capacidad permitirá identificar las soluciones preferidas por los usuarios, ofreciéndole al usuario la libertad de optar por el vuelo óptimo dentro de las limitaciones del sistema. Si, en cambio, se comprometieran los niveles de seguridad o la equidad, se establecerán protocolos para que el servicio de equilibrar la demanda y la capacidad sea el árbitro definitivo en la determinación de una trayectoria suministrada por el sistema.

4.10 La información en tiempo real, tal como los pronósticos meteorológicos, la demanda de tránsito y las reservas de espacio aéreo, se utilizará en forma continua para predecir la capacidad en ruta y en terminal y las densidades del tránsito para el resto del día, para actualizar hora por hora los pronósticos de congestión local de la capacidad en todas las regiones y para evaluar el impacto de cada vuelo en la trayectoria completa de vuelo (es decir, de puerta a puerta).

5. SINCRONIZACIÓN DEL TRÁNSITO

5.1 La sincronización del tránsito es el establecimiento y mantenimiento de una afluencia del tránsito aéreo que sea segura, ordenada y eficiente en todas las fases del vuelo.

5.2 En la fase de salida del vuelo, la sincronización del tránsito implicará integrar las salidas en el entorno del tránsito en vuelo. Se mejorará la afluencia de salidas mediante instrumentos que permitirán operaciones en la superficie del aeropuerto más eficientes y una mejor evaluación en tiempo real de las actividades de tránsito a la salida y en el espacio aéreo en ruta.

5.3 En la fase en ruta del vuelo, la sincronización del tránsito implica el establecimiento de secuencias, la integración y espaciado de las corrientes en ruta, la reducción de la dependencia de gestión de conflictos tácticos. Las secuencias de corrientes de tránsito mejorarán mediante instrumentos que permitan un pronóstico más eficiente de la demanda y la capacidad en los puntos de cruce, una mejor evaluación en tiempo real de las actividades de tránsito en el espacio aéreo de salida y de llegada, una mejor utilización del equipo de a bordo para mantener el espaciado de grupos o mantenerse en contacto con la estación y una utilización ampliada de rutas dinámicas basada en el uso de funciones de navegación mejoradas.

5.4 Las operaciones de llegada se beneficiarán también con estos instrumentos; no obstante, la tarea principal en esta fase consistirá en planificar y lograr un espaciado y orden secuencial óptimos de la afluencia de llegadas. La asignación de pistas, que constituye la base de esta actividad, se efectuará lo antes posible. Se dispondrá de la preferencia del usuario para asignación de pistas durante todo el vuelo, en el sistema de información del entorno de la ATM. Para coordinar una asignación óptima de las pistas, se utilizarán los sistemas de apoyo a la toma de decisiones para salidas y llegadas y los instrumentos de gestión integrados para movimientos en la superficie.

5.5 En la última parte de la fase de llegada, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones facilitarán el uso de la medición basada en el tiempo para maximizar la capacidad del espacio aéreo y de los aeropuertos. Otros instrumentos generarán avisos que prestarán ayuda en la maniobra de los vuelos hacia la aproximación final de conformidad con la secuencia del tránsito planificada.

5.6 En todas las fases, un proveedor de servicios puede delegar en el piloto la responsabilidad de mantenerse en contacto con la estación, o de atenerse a una hora de cruce por un punto o puntos, a fin de mantener la secuencia y la afluencia del tránsito requeridas.

6. OPERACIONES DE LOS USUARIOS DEL ESPACIO AÉREO

6.1 En el concepto se utiliza la expresión “usuario del espacio aéreo” para reconocer la índole diversa de las misiones y de las demandas de recursos del espacio aéreo; por ejemplo, la aviación militar, las líneas aéreas y la aviación general.

6.2 En esta sección se ilustra la interacción de los usuarios del espacio aéreo con el sistema ATM. Véase también lo relativo a la adopción de decisiones en colaboración.

Diseño del sistema ATM

6.3 Se considera que los recursos del espacio aéreo son finitos y que la capacidad de los recursos del espacio aéreo depende de los procedimientos y de los instrumentos que se empleen. Habrá demandas en conflicto entre usuarios del espacio aéreo; por consiguiente, es importante que la gestión de recursos pueda proporcionar un nivel aceptable de seguridad operacional, equidad, acceso y eficiencia.

6.4 No habrá restricciones de la ATM en las misiones de los usuarios excepto cuando se requieran por motivos de seguridad operacional o de diseño del sistema ATM. En el diseño del sistema ATM se reducirán a un mínimo las restricciones pero se reconocerá que cierta reglamentación puede permitir aumentar la eficiencia, y que también se deben atender algunas necesidades especiales, tales como los requisitos relativos a la seguridad de la aviación.

6.5 Todos los usuarios del espacio aéreo son miembros de la comunidad ATM y se prevé que participen o que estén representados en los procesos de adopción de decisiones en colaboración que repercutan en sus misiones, incluidos los procesos de diseño del sistema ATM. En el diseño del sistema ATM, se tendrán debidamente en cuenta, y en gran medida se tomarán como base, las expectativas de los usuarios. Cabe señalar que en cualquier modificación en el diseño del sistema ATM se tendrá en cuenta la seguridad operacional, los aspectos comerciales, la protección del medio ambiente y la seguridad de la aviación de la totalidad del sistema ATM. Los aspectos que afecten a la totalidad del sistema contribuirán a aumentar la interfuncionalidad y la armonización regional y mundial.

6.6 En el concepto se reconoce la relación mutua entre el diseño de aeronaves y la performance de la ATM. El sistema ATM se diseñará para dar cabida a una gran diversidad de requisitos de misiones, incluida una amplia gama de tipos y performance de aeronaves. La mejor manera de lograr cierta eficiencia del sistema ATM es mediante el diseño de las aeronaves, como ocurre con la seguridad operacional y los aspectos comerciales de todo el sistema.

6.7 En esta ilustración, los usuarios del espacio aéreo prefieren que ningún requisito de la ATM limite su misión deseada. Todos los servicios ATM se prestarán “a solicitud”; no obstante, los requisitos en materia de seguridad de la aviación o el diseño de la ATM pueden exigir el uso de un servicio particular. El diseño del sistema ATM determinará dónde y cuándo se dispondrá de los servicios.

6.8 Los usuarios del espacio aéreo aceptan inicialmente la responsabilidad de todos los aspectos de su misión, incluida la gestión de conflictos, a menos que el diseño del sistema ATM requiera que se soliciten servicios. En la gestión de conflictos, se reconoce que éstos no ocurren meramente entre

aeronaves sino también entre una misión y cualquier peligro. Además, cuanto más prolongado sea el horizonte de conflictos, mayor será la probabilidad de que la misión del usuario pueda realizarse con más eficiencia.

Cooperación

6.9 Se prevé que habrá un espíritu de cooperación en la comunidad que permitirá compartir, en un nivel aceptable, la información y los recursos del espacio aéreo. No se exigirá necesariamente que el usuario del espacio aéreo proporcione toda la información solicitada por el sistema ATM, puesto que el usuario puede determinar diversos niveles de participación; no obstante, si no se comparte alguna información, se pueden generar mayores restricciones de la ATM en misiones particulares.

6.10 Todos los usuarios deberían considerar que la demanda de recursos del espacio aéreo para su misión particular es temporal. Esto garantizará la utilización equitativa de los recursos del espacio aéreo entre todos los usuarios del espacio aéreo.

Negociación de trayectoria

6.11 Cuando su misión sea un vuelo, los usuarios del espacio aéreo comunicarán los requisitos específicos de su misión, utilizando una trayectoria de vuelo en 4-D, con el nivel de precisión requerido por el sistema ATM. Es posible que ya hayan dado por adelantado un aviso del vuelo, aunque con menos detalles, para prestar ayuda en el diseño y configuración del sistema ATM, incluida la determinación de los servicios ATM disponibles y el equilibrio entre demanda y capacidad.

6.12 Cuando se utilice un servicio ATM, los usuarios comunicarán siempre su trayectoria preferida en 4-D. Si los usuarios tienen conocimiento de que existen restricciones que impedirán la trayectoria preferida, también pueden proponer una trayectoria preferida de alternativa.

6.13 Si no se dispone inmediatamente de las trayectorias solicitadas, el proveedor de los servicios de demanda y capacidad negociará con el usuario y, mediante un proceso de toma de decisiones en colaboración, trabajará en pro de una trayectoria convenida.

6.14 Esa trayectoria se aprobará con tolerancias, lo cual constituye un “contrato de trayectoria en 4-D” entre el usuario del espacio aéreo y el proveedor del servicio. El usuario del espacio aéreo puede aceptar o rechazar la propuesta como parte del proceso de adopción de decisiones en colaboración.

6.15 El objetivo de esas tolerancias, que pueden variar a lo largo de la trayectoria, es permitir cierta libertad para que el usuario del espacio aéreo pueda introducir modificaciones dentro de la trayectoria, sin ulterior referencia al proveedor del servicio. El objetivo de las tolerancias es proporcionar la máxima flexibilidad que pueda permitir el sistema ATM, al mismo tiempo que se equilibran los requisitos de los demás usuarios del espacio aéreo.

6.16 Después de que se haya convenido en la trayectoria, si hay modificaciones en los recursos de la ATM que afecten la trayectoria de las aeronaves, en la adopción de decisiones en colaboración se considerarán trayectorias de alternativa. Si el tiempo lo permite, esto puede consistir en considerar varias opciones, pero si el tiempo es limitado, el proceso se puede basar, en cambio, en procedimientos y preferencias acordados previamente.

6.17 Una vez convenida la trayectoria, si el usuario del espacio aéreo solicita un cambio de trayectoria, la trayectoria 4-D solicitada se comunicará al proveedor de servicio ATM, y se reiniciará el ciclo de negociación de la trayectoria mediante la adopción de decisiones en colaboración.

6.18 La gestión y el intercambio eficaces de la información permitirán que la adopción de decisiones en colaboración con los usuarios del espacio aéreo y los proveedores del servicio ATM sea fácil y rápida, puesto que los usuarios del espacio aéreo y los proveedores del servicio tienen acceso a la misma información sobre la situación vigente y pronosticada del sistema ATM.

Incentivos y asistencia para la performance

6.19 Cuando un usuario del espacio aéreo no pueda satisfacer los requisitos del sistema ATM para realizar un vuelo en particular en una fecha y hora determinadas por falta de performance o de equipo, el servicio ATM podrá, en muchos casos, ofrecerle servicios para mitigar las deficiencias para esa misión.

6.20 Se elaborarán en colaboración procedimientos que proporcionarán a los usuarios del espacio aéreo un incentivo para mejorar la performance de la ATM. Esos procedimientos no deberían impedir el acceso al espacio aéreo a usuarios cuyo equipo tenga fallas o que deseen utilizar ocasionalmente el espacio aéreo si el sistema ATM es capaz de hacer frente a esa deficiencia sin comprometer la seguridad operacional.

6.21 Obsérvese que la performance requerida para realizar operaciones en un espacio aéreo en particular se administrará dinámicamente, y que el usuario del espacio aéreo también puede optar por realizar operaciones en otra fecha u hora, cuando los requisitos de performance sean menores y así evitar la necesidad de utilizar cualquier otro servicio adicional del sistema ATM. Un ejemplo puede ser el requisito de que el usuario comunique por radio su posición e intenciones, algo que no podrá hacer si el equipo tiene fallas. El sistema ATM puede transmitir esa información por radio en nombre del usuario del espacio aéreo, utilizando las funciones de vigilancia ATM para determinar la posición de la aeronave, y la información que el usuario del espacio aéreo haya proporcionado al proveedor del servicio ATM sobre sus intenciones mediante el equipo de radiodifusión del proveedor del servicio.

7. VUELO DE LÍNEA AÉREA

7.1 Los ejemplos siguientes se relacionan con los usuarios del espacio aéreo que realizan operaciones de líneas aéreas. No pretenden ser una descripción completa sino que se aplican a una interpretación particular. Otros usuarios del espacio aéreo pueden seguir procesos ATM similares.

7.2 El usuario del espacio aéreo puede inicialmente, con una anticipación de varios meses a un año antes del vuelo, proporcionar al proveedor del servicio de equilibrio entre demanda y capacidad información sobre las operaciones previstas, con la precisión acorde con la etapa de planificación, a fin de facilitar la organización y gestión estratégicas del espacio aéreo.

7.3 Cuando la disponibilidad de pronósticos permita la planificación meteorológica de los vuelos, el usuario del espacio aéreo negociará la trayectoria en 4-D preferida por el usuario con el servicio de equilibrio entre demanda y capacidad del proveedor de la ATM. La trayectoria en 4-D propuesta por el sistema se define en función de los componentes lateral, longitudinal y vertical de la posición de la aeronave y de la hora de la información sobre la posición. Se incluye ruta, altitudes, velocidades y, cuando sea posible respecto del horizonte de planificación, la pista y horas de llegada, teniéndose en cuenta las condiciones meteorológicas, las restricciones del espacio aéreo, la performance de la aeronave y las limitaciones del usuario, como por ejemplo, sus horarios.

7.4 La trayectoria ofrecida por el sistema, junto con la hora de salida, datos meteorológicos, puntos de recorrido, con la hora, altitud y velocidad estimadas, se comunicarán al puesto de pilotaje para que las acepte. La trayectoria proporcionada por el sistema antes de la salida, es decir, la trayectoria finalmente aceptada, se almacena en la memoria para que tengan acceso a ella todos los posibles proveedores de servicio ATM.

7.5 Basándose en la afluencia del tránsito de salida, el proveedor del servicio de operaciones de aeródromo puede enmendar la trayectoria inicial para determinar una trayectoria de vuelo segura y rápida hasta la fase de salida del vuelo, en la que puede haber interacción con otras aeronaves que salen o que llegan. La autorización de salida se comunicará al puesto de pilotaje, así como la autorización para poner en marcha los motores y, si corresponde, iniciar la maniobra de empuje. La aeronave realizará el rodaje a lo largo de calles designadas para eliminar conflictos entre las corrientes de llegada y de salida y para impedir posibles colas o problemas de congestión. La performance de despegue de las aeronaves propiamente dicha (por ejemplo, una alta velocidad vertical de ascenso) se puede utilizar para separar el tránsito de salida del tránsito de llegada y para mitigar las restricciones ambientales.

7.6 La trayectoria preferida por el usuario es la ruta de vuelo que mejor se adapta a sus expectativas. La trayectoria proporcionada por el sistema será siempre una tentativa de adaptarse lo más posible a esas expectativas. A pesar de que la trayectoria proporcionada puede liberar eficazmente la aeronave a un modo de separación autónomo, o a un modo de encaminamiento libre, la trayectoria proporcionada también se tiene en cuenta en el sistema ATM para determinar el equilibrio entre demanda y capacidad, la gestión de conflictos y la performance de las operaciones en el aeródromo. Los cambios de trayectoria no pronosticados pueden repercutir en las operaciones de otras aeronaves. Con ese fin, tal como lo requiere el diseño del sistema ATM, la posición actual de la aeronave y su trayectoria prevista se comunicarán siempre a los otros participantes del sistema ATM con fines estratégicos o tácticos de la ATM.

7.7 Cualquier desviación respecto de la trayectoria inicial proporcionada por el sistema se negociará directamente entre el puesto de pilotaje y las autoridades que proporcionan los servicios de ATM. Tales desviaciones pueden generarse como resultado de factores tales como las condiciones meteorológicas no pronosticadas, activación no pronosticada de restricciones del espacio aéreo, retrasos en la llegada al punto de destino, necesidad de gestión y resolución de conflictos, cambios en la capacidad del espacio aéreo, cambios en la performance de las aeronaves o situaciones de emergencia, entre otros. En un entorno de encaminamiento libre, no se requerirá una autorización o permiso de desviarse o de enmendar la trayectoria; no obstante, se proporcionará dinámicamente al sistema toda trayectoria enmendada para ayudar a otros participantes o procesos de la ATM en la toma de decisiones.

7.8 Cuando el sistema ATM esté proporcionando a una aeronave una supervisión de vuelo, u otra función, el sistema ATM podrá detectar la posibilidad de optimizar el vuelo y ofrecerla al usuario del espacio aéreo. Cualquier encaminamiento revisado será negociado para que esté libre de conflictos o, cuando se haya invocado la separación autónoma, cualquier conflicto potencial identificado dentro de los parámetros de trayectoria se comunicará claramente al puesto de pilotaje en la oferta de trayectoria. Cuando se negocien trayectorias de vuelo, la tripulación de vuelo puede suponer que tales negociaciones son para toda la fase del vuelo en ruta si no se indica específicamente.

7.9 La fase de llegada del vuelo se caracteriza por la transición del vuelo desde el entorno en ruta al entorno de terminal y de aeródromo, utilizando una ruta o procedimiento de llegada; aproximación y aterrizaje, y rodaje hasta el lugar de estacionamiento. La trayectoria de llegada propuesta ya se habrá asignado teniendo en cuenta las trayectorias conocidas de salida y en ruta, la performance de la aeronave y las limitaciones conocidas dentro del entorno de terminal y de aeródromo, con lo cual se logrará minimizar la posibilidad de demoras y optimizar la capacidad del aeródromo. Los sucesos no previstos pueden repercutir en la trayectoria de llegada; de todos modos, cualquier demora ya debería haberse absorbido en la trayectoria en ruta. Se separarán las trayectorias de llegada de las trayectorias de salida, y esa separación podría basarse en las características de performance de la aeronave. Las características de performance de la aeronave (incluidas la estela turbulenta y las funciones de desaceleración y de parada) y las características de diseño de las pistas (incluidas las salidas a alta velocidad y las funciones de guía de precisión) se habrán tenido en cuenta para determinar el espaciado seguro para la sincronización del tránsito hacia la pista y en la pista.

8. MANEJO DE CONFLICTOS

8.1 En este ejemplo, la necesidad de que los usuarios del espacio aéreo logren la máxima eficiencia para sus vuelos es de suma prioridad, ya sea que se trate de la hora de llegada requerida o de la operación más económica. Se reconoce que los cambios tácticos de la trayectoria de vuelo para mejorar la separación de la aeronave respecto de peligros o para esperar a que se disponga de un recurso ATM tendrán un efecto significativo en la eficiencia de los vuelos. Por consiguiente, el sistema ATM ha determinado que la meta deseada es lograr trayectorias en 4-D negociadas que no requieran intervención táctica. Se reconoce que algunas imprecisiones en la información disponible y los cambios imprevistos o incontrolables requerirán modificaciones tácticas de los perfiles de vuelo. Además, puede existir en el diseño del sistema ATM un elemento de intervención táctica como solución rentable para algunas cuestiones ATM. La gestión de trayectorias apunta a lograr cumplir con la hora deseada de llegada a la zona de estacionamiento de destino.

Gestión estratégica de conflictos

8.2 El propósito de la gestión de conflictos consiste en reducir a un nivel aceptable el riesgo de colisión entre una aeronave y un peligro. Las actividades de gestión de recursos del espacio aéreo para equilibrar la demanda y la capacidad y la sincronización del tránsito tienen obviamente una relación estrecha con la gestión de conflictos y se consideran por cierto como componentes estratégicos de la gestión de conflictos. La utilización de la gestión estratégica de conflictos reducirá a un nivel convenido la necesidad de intervención táctica. Obsérvese que el objetivo de equilibrar la demanda y la capacidad es una gestión eficiente de recursos y no sencillamente impedir una sobrecarga de actividades de separación táctica, que no necesariamente proporcionan la capacidad máxima porque pueden despacharse más aeronaves en una secuencia continua que en una secuencia creada tácticamente.

8.3 En el ámbito de la gestión de conflictos, el término “peligros” se ha ampliado para incluir todos los peligros para los vuelos y en la plataforma. Cualquier solución a un conflicto con un peligro particular debe limitar la trayectoria dada como solución al espacio aéreo (o área) libre de toda clase de peligros.

8.4 Puesto que la trayectoria se administra de puerta a puerta, es necesario considerar los peligros y los recursos en la plataforma. La trayectoria desde el momento en que la aeronave empieza a moverse debería tender a estar libre de conflictos y sin demoras. En la trayectoria se incluye el tránsito desde la pista de aterrizaje al estacionamiento de llegada, que también debería tender a estar libre de conflictos y sin demoras.

8.5 Para reflejar la transición hacia una gestión más estratégica de los conflictos, es decir la gestión de recursos del espacio aéreo, en el concepto se define el término “conflicto” como cualquier situación en la que pueda ponerse en peligro la separación aplicable. Esta definición correspondía antes al concepto de “conflicto potencial”, que reflejaba una gestión de conflictos más táctica que consistía en mantener a las aeronaves alejadas de los peligros. En una gestión de conflictos estratégica, ocurre “un conflicto” siempre que haya una demanda en competencia para un recurso del espacio aéreo.

Suministro de la separación

8.6 La gestión táctica de conflictos, mencionada en el concepto como suministro de la separación, es la siguiente capa en la gestión de conflictos. El suministro de la separación se ha definido con detalle en el concepto, e introduce la expresión “modo de separación”. El concepto no analiza el desarrollo de los modos de separación, lo cual requiere considerable esfuerzo. Sigue en curso la elaboración de modos de separación adicionales; no obstante, se ha interpretado que el concepto define mínimas de separación respecto de todos los peligros y un agente de separación basándose en la función de intervención.

8.7 Las mínimas de separación definidas permiten no solamente aplicar un solo valor a todos los casos sino también valores dinámicos determinados a partir de parámetros definidos, por ejemplo utilizando una fórmula para las mínimas de separación. Las mínimas de separación definidas son necesarias para el desarrollo de instrumentos de apoyo a la toma de decisiones, que requieren valores mediante los cuales han de evitarse los peligros.

8.8 En este ejemplo, la función de intervención ha generado distintos valores para distintos agentes de separación, y ese valor varía para cada agente de separación según las circunstancias. Un motivo importante para tener distintos valores es la carga de trabajo total requerida de los usuarios del espacio aéreo, de los proveedores del servicio o del sistema automatizado. En el diseño del sistema ATM, se presta la debida atención a la selección del mejor agente de separación para una situación determinada. No obstante, el usuario del espacio aéreo, como agente de separación predeterminado, es el punto de partida del diseño, es decir que no existirá ningún servicio de suministro de separación a menos que la seguridad operacional o el diseño del sistema ATM requieran tal servicio.

8.9 En este ejemplo, la separación en cooperación continúa siendo una opción disponible dentro de este sistema ATM particular, pero no un requisito para que lo utilice el agente de separación. Sólo hay delegación cuando el agente de separación vigente lo considera adecuado, y después de que la acepta el agente de separación delegado. La delegación se aplica a un período determinado en condiciones determinadas. Dado que el suministro de la separación es una gestión táctica de conflictos, esa delegación y aceptación en muchos casos está bien definida. Los procedimientos se elaboraron a partir de procedimientos de delegación preexistentes. Un ejemplo es la expresión “aproximación visual autorizada” que, según los procedimientos preexistentes, transfiere la responsabilidad de la separación de las aeronaves respecto del terreno del proveedor del servicio al usuario del espacio aéreo (si se aceptara la aproximación visual); sin embargo, la separación respecto del resto del tránsito continúa siendo responsabilidad del proveedor del servicio.

Sistemas anticolidión

8.10 En este ejemplo, los sistemas anticolidión han seguido evolucionando; no obstante, continúan siendo sistemas que evitan peligros de proximidad inmediata, en lugar de ser sistemas que han evolucionado hacia alguna forma táctica de suministro de la separación. La función de los sistemas anticolidión es un aspecto importante del diseño de seguridad operacional del sistema ATM y, por consiguiente, se considera un paso para satisfacer el nivel de seguridad requerido por el diseño de la ATM. La importancia de los sistemas anticolidión, que constituyen el tercer nivel en la gestión de conflictos, reside en que es el nivel adicional e independiente de la gestión de conflictos que se suma al suministro de separación. Obsérvese que los sistemas anticolidión no se consideran como un elemento de los modos de separación en el suministro de la separación.

9. GESTIÓN DE LA PROVISIÓN O DEL SERVICIO ATM

9.1 La función del sistema de gestión de la provisión del servicio ATM consistirá en coordinar la provisión de los servicios de todos los proveedores de servicios, incluidos otros proveedores de servicios de gestión de provisión de servicios ATM, en respuesta a la solicitud de un servicio por parte de un usuario del espacio aéreo. Por ejemplo, puede tratarse de una única administración de provisión de servicios que coordina los servicios de diversos proveedores de servicios situados en varias regiones.

9.2 Desde el punto de vista estratégico, la administración a cargo de la provisión de servicios ATM es responsable de adoptar decisiones en colaboración, dentro de la comunidad ATM, a fin de lograr los mejores resultados para la comunidad ATM. Esto incluye llegar a un equilibrio entre solicitudes en conflicto

de distintos miembros de la comunidad. Las restricciones respecto de las opciones serán las normas mundiales de seguridad operacional (y cualquier requisito adicional de los Estados) las que deberán cumplirse. Entre esas restricciones, el servicio de administración de la provisión de servicios proporcionará la combinación de servicios ATM que mejor satisfaga los niveles convenidos de capacidad y eficiencia para toda la comunidad de la ATM.

9.3 La administración de la provisión de servicios ATM será normalmente el primer punto de contacto entre un posible usuario del espacio aéreo y los servicios ATM. Esto puede ocurrir directamente, mediante un proceso de adopción de decisiones en colaboración acerca de niveles de servicio, o indirectamente, mediante la determinación de la necesidad de determinados servicios o procesos por parte de las autoridades competentes, en ausencia de un usuario del espacio aéreo. El usuario del espacio aéreo puede también ponerse directamente en contacto con cada uno de los proveedores para el suministro de un servicio particular, por ejemplo, por una necesidad a corto plazo.

9.4 Si bien se dispondrá de servicios ATM a pedido, quizás no sea eficiente proporcionar todos los servicios en todo el espacio aéreo. Por consiguiente, será necesario que la comunidad acuerde cuándo estarán disponibles los servicios, a reserva de considerar la seguridad operacional y los aspectos comerciales.

9.5 Por ejemplo, a medida que aumentan los niveles de tránsito en zonas en las que anteriormente no se requerían servicios de gestión de conflictos ATM, habrá una serie de opciones para mantener el nivel requerido de seguridad operacional. Entre ellas, se incluyen la necesidad de un servicio de suministro de la separación (gestión táctica de conflicto) en horas de punta, o de un servicio de equilibrio entre demanda y capacidad (mientras se mantiene la separación autónoma), o de procedimientos particulares. Puede determinarse que el problema es localizado y no tiene ninguna consecuencia para los explotadores internacionales y que la solución más eficaz es de procedimientos.

9.6 La administración de la provisión de servicios ATM evaluará la disponibilidad de otros proveedores de servicios ATM para asumir un servicio particular. Desde una perspectiva estratégica, esto puede implicar el acceso a funciones de proveedores adyacentes o la realización de una labor de análisis en apoyo de los aspectos comerciales y de seguridad operacional con miras a mejorar el sistema.

9.7 Cuando sea necesario, se utilizarán instrumentos apropiados en apoyo de la adopción de decisiones en forma automatizada para contribuir a la provisión de servicios ATM en ruta. La finalidad de muchos de esos sistemas será la de conformidad y supervisión de la seguridad operacional.

Fases del vuelo

9.8 En las fases de salida y aterrizaje, la administración de la provisión de servicios ATM será responsable de asegurar que los vuelos puedan llegar a la pista puntualmente, dentro de su franja horaria de despegue, y al mismo tiempo, para integrarlos a todos los otros vuelos de salida y de llegada, con miras a garantizar la seguridad operacional y optimizar el uso de los sitios de estacionamiento, rampas, calles de rodaje y pistas. La administración de la provisión de servicios ATM garantizará que los proveedores de servicios tengan acceso en tiempo real a los datos sobre llegadas y salidas previstas, carga de las pistas, congestión del aeropuerto, lugares de estacionamiento y consideraciones ambientales a fin de reducir las ineficiencias en los movimientos de aeronaves y vehículos.

9.9 En la fase “en ruta” del vuelo, la administración de la provisión de servicios ATM estará encargada de adaptar las funciones del servicio ATM a la demanda, p. ej., características de afluencia del tránsito, mediante una serie de medios, incluidos, entre otros, la sectorización dinámica en los centros de servicios ATM, cambios en las estructuras de rutas o en la organización del espacio aéreo, o cambios en los modos de manejo de conflictos.

9.10 En el transcurso de un vuelo (desde su inicio, en la etapa de programación o planificación, hasta su operación y posterior finalización, al estacionar en un sitio de estacionamiento de llegada), en la provisión de servicios ATM se considerarán los objetivos de cualquier vuelo en particular en el transcurso de las operaciones de puerta a puerta. La medida en que esos objetivos son evidentes durante un vuelo y la interacción requerida son función tanto del volumen de tránsito como de la duración de los vuelos.

9.11 Las fases del vuelo para la administración de la provisión de servicios ATM pueden consistir en:

- a) **planificación:** cuyo objetivo es la integración en el entorno de la ATM, para lograr una adaptación estrecha entre la trayectoria preferida por el usuario y la trayectoria proporcionada por el sistema;
- b) **rampa:** cuyo objetivo es el movimiento de las aeronaves hacia y desde los lugares de estacionamiento;
- c) **salidas en superficie:** cuyo objetivo es el desplazamiento de las aeronaves desde la rampa hasta la cola de salida;
- d) **salida:** en la que se administra la cola de salidas y la pista para lanzar a la aeronave desde la cola hacia el espacio aéreo;
- e) **dispersión:** cuyo objetivo es que las aeronaves despeguen y se alejen de la terminal hacia la estructura en ruta;
- f) **crucero:** en la que la aeronave se mantiene a una altitud y avanza hacia su destino, pero no está todavía sometida a medidas relacionadas con la fase de llegada;
- g) **colecta:** este estado consiste en el orden de las aeronaves en secuencia y su espaciado para conducir las al área terminal para la llegada;
- h) **aproximación:** es la fase en la cual se asignan las aeronaves a las pistas y se dirigen a la superficie;
- i) **llegada a la superficie:** es la fase en que las aeronaves salen de las pistas y se dirigen a la rampa; y, una vez más;
- j) **rampa:** en la que las aeronaves se dirigen hacia el lugar de estacionamiento.

10. ADOPCIÓN DE DECISIONES EN COLABORACIÓN

10.1 La adopción de decisiones en colaboración permitirá que todos los miembros de la comunidad ATM, especialmente los usuarios del espacio aéreo, participen en la adopción de decisiones de la ATM que les afecten. El nivel de participación reflejará en qué medida los afectará una decisión.

10.2 La adopción de decisiones en colaboración se aplicará a todas las etapas de adopción de decisiones, desde las actividades de planificación a más largo plazo, hasta las operaciones en tiempo real. Se aplicará a todos los componentes del concepto de sistema ATM, y es un elemento esencial del concepto operacional.

10.3 La adopción de decisiones en colaboración implica lograr una solución aceptable en la que se tengan en cuenta las necesidades de todos los participantes. Por consiguiente, todos los participantes

deben tener un espíritu de cooperación. Se requiere un equilibrio porque la adopción de decisiones en colaboración se utiliza principalmente para resolver las demandas en competencia de un recurso de la ATM y para organizar una distribución segura de esos recursos entre los usuarios del espacio aéreo.

10.4 El tiempo disponible para llegar a una decisión en colaboración disminuye desde la fase estratégica a la táctica. En la mayoría de las situaciones tácticas, es posible que no haya tiempo para considerar opciones; sin embargo, siempre que esas situaciones puedan preverse, se habrá recurrido previamente a la adopción de decisiones en colaboración para determinar los procedimientos convenidos para tales casos. Por ejemplo, las reglas para determinar las prioridades de acceso a un recurso ATM se habrán acordado en colaboración por adelantado. Por consiguiente, la adopción de decisiones en colaboración puede aplicarse tanto activamente como pasivamente, mediante procedimientos convenidos.

10.5 La gestión e intercambio eficaces de la información permitirá a cada miembro de la comunidad ATM estar alerta oportunamente a las necesidades, restricciones y prioridades de otros miembros en relación con una cuestión relativa a la adopción de decisiones.

10.6 La adopción de decisiones en colaboración puede ocurrir directamente entre usuarios del espacio aéreo, sin ninguna intervención de un proveedor de servicio ATM.

Cualquier miembro de la comunidad ATM puede proponer una solución

10.7 Cuando un proveedor de servicios participa en una adopción de decisiones en colaboración por un requisito del sistema ATM, suele ser el proveedor de servicios ATM el que propondrá una solución para que la considere el usuario del espacio aéreo, puesto que el proveedor del servicio estará al tanto de los requisitos de otros usuarios y proveedores de servicios y de las reglas convenidas en colaboración para resolver solicitudes en competencia de un recurso de la ATM. Sin embargo, puesto que en un entorno rico en información el usuario del espacio aéreo puede tener acceso a la misma información que el proveedor del servicio, el usuario comprenderá el motivo por el que se ha propuesto una solución en particular.

10.8 Si el tiempo lo permite, un usuario puede proponer una solución de alternativa que responda a una preferencia del usuario que el proveedor del servicio no conozca. Del mismo modo, el proveedor del servicio puede rechazar la solución propuesta por el usuario debido a un requisito de la ATM que el usuario no conozca. Esto ilustra la gran importancia de compartir la información adecuada para adoptar una decisión en colaboración oportunamente.

11. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

11.1 En el concepto operacional ATM se prevé la aplicación de un concepto de gestión de la información para todo el sistema, mediante el cual las soluciones de gestión de la información se definirán para la totalidad del sistema y no individualmente, para cada subsistema importante (programa/proyecto/proceso/función) y en el nivel de interfaz, como ocurría en el pasado.

11.2 La gestión de la información para todo el sistema, o sencillamente la gestión de la información, tiene como finalidad integrar la red ATM en el sentido de información y no meramente en tanto sistema. Este cambio fundamental de paradigma constituye la base para la migración del concepto de intercambio de mensajes uno a uno, que se utilizaba en el pasado, al modelo de distribución de la información de muchos a muchos, del futuro; es decir que muchas fuentes geográficamente dispersas actualizan en colaboración la misma información con muchos destinos geográficamente dispersos que necesitan mantener la conciencia situacional con respecto a modificaciones de esa información.

11.3 La gestión de la información asegurará que las necesidades de información de los participantes en la ATM, tanto dentro como fuera de la red ATM, se satisfagan de manera mucho más flexible y rentable que en el pasado.

11.4 Esa meta se logrará integrando las funciones de todos los proveedores de información ATM para reunir y mantener continuamente el panorama mejor integrado posible de la situación pasada, presente y futura (prevista) de la ATM. Esto se utilizará como base común para una mejor adopción de decisiones por parte de todos los interesados en la ATM durante sus procesos de planificación estratégica, pretáctica y táctica, incluidas las operaciones en tiempo real y las actividades después del vuelo.

11.5 La gestión exitosa de la calidad, integridad y acceso de esa red compleja y creciente de información ATM distribuida, rápidamente cambiante y compartida, denominada grupo ATM virtual, podría considerarse como el principal habilitante operacional para el concepto operacional.

11.6 La adopción de decisiones es un proceso operacional normal, pero las decisiones serán de mejor calidad y generarán mayor confianza si se dispone de una información precisa y convalidada en la forma adecuada, en el lugar adecuado y en el momento adecuado. Un entorno de sistemas abiertos y una mejor gestión de la información permitirán compartir la información a una escala mucho más amplia que en el pasado, y prestarán apoyo a un diálogo permanente entre los diversos socios, en todas las fases del vuelo.

11.7 El intercambio de información permitirá que las diversas organizaciones se mantengan mutuamente actualizadas continuamente acerca de los sucesos en tiempo real. De esa manera, los explotadores de aeronaves tendrán información actualizada y precisa sobre la cual basarán las decisiones acerca de sus vuelos, mientras que los proveedores de servicios ATM, incluidos los explotadores de aeródromos, tendrán un mejor conocimiento de las intenciones de vuelo para fines operacionales y de planificación.

11.8 Entre otras partes interesadas que necesitan información para mejorar el servicio que proporcionan o que reciben de la ATM, se incluyen las autoridades de aduanas y de inmigración, los departamentos de meteorología, los encargados del despacho del equipaje, etc., que se beneficiarán de una información más precisa sobre llegadas, salidas o trayectorias. Las combinaciones de participantes en cualquier proceso de adopción de decisiones en particular pueden ser numerosas; por ejemplo, algunas decisiones serán de interés únicamente para las autoridades del aeropuerto y los explotadores de aeronaves (horas para reabastecimiento de combustible, sitios para estacionamiento, etc.), mientras que otras serán de interés para todos los participantes (cambios de hora de salida, etc.).

11.9 La gestión de la información puede subdividirse conceptualmente en propiedad de la información, otorgamiento de licencias y precio, gestión de la seguridad de la información, gestión del contenido del grupo ATM, proceso de adquisición de la información y proceso de divulgación de la información.

11.10 La información será un producto básico en la red futura de la ATM, que contará con mucha información, no meramente en las fases de planificación estratégica, sino también durante las operaciones en tiempo real. Sin embargo, habrá que tener en cuenta aspectos comerciales sensibles y cuestiones de seguridad nacional, así como los intereses de los proveedores comerciales del servicio de información.

11.11 La propiedad de la información, el otorgamiento de licencias y el precio son cuestiones relacionadas con la seguridad de la aviación y el costo de las comunicaciones pero constituyen aspectos separados. Parte de la información ATM proporcionada por los interesados, dentro o fuera de la red ATM, podrá compartirse sin restricciones. Para otra clase de información, los proveedores podrían cobrar una tasa, restringir su divulgación o mantener su propiedad y control después de su divulgación.

11.12 Habrán de establecerse arreglos para establecer niveles de seguridad; establecer el deseo de los interesados de proporcionar cierta información; acceder a la información; desempeñar determinadas funciones en la adopción de decisiones en colaboración, y abonar una compensación o cobrar a los participantes, según corresponda, en términos financieros u otros.

11.13 Habrán de establecerse protocolos que constituirán la base jurídica; para la aplicación operacional diaria, se traducirán en “parámetros de adaptación” apropiados que regirán el funcionamiento continuo de los diversos subprocesos de gestión de la información en toda la red ATM.

11.14 En un entorno de distribución en colaboración, en el que se han reducido drásticamente las barreras técnicas, de organización e institucionales que limitan el acceso a la información, la seguridad será de suma importancia. Existirán mecanismos uniformes y compatibles para tratar los aspectos relativos a la seguridad en la recopilación de información, la gestión de su contenido y su divulgación por toda la red ATM. El principio de subsidiaridad se aplicará a las cuestiones de seguridad de los datos: por ejemplo, el almacenamiento físico y la gestión de la seguridad deberían estar lo más cercanos posibles al propietario de la información.

— FIN —

PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA OACI

Este resumen explica el carácter, a la vez que describe, en términos generales, el contenido de las distintas series de publicaciones técnicas editadas por la Organización de Aviación Civil Internacional. No incluye las publicaciones especializadas que no encajan específicamente en una de las series, como por ejemplo el Catálogo de cartas aeronáuticas, o las Tablas meteorológicas para la navegación aérea internacional.

Normas y métodos recomendados internacionales. El Consejo los adopta de conformidad con los Artículos 54, 37 y 90 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y por conveniencia se han designado como Anexos al citado Convenio. Para conseguir la seguridad o regularidad de la navegación aérea internacional, se considera que los Estados contratantes deben aplicar uniformemente las especificaciones de las normas internacionales. Para conseguir la seguridad, regularidad o eficiencia, también se considera conveniente que los propios Estados se ajusten a los métodos recomendados internacionales. Si se desea lograr la seguridad y regularidad de la navegación aérea internacional es esencial tener conocimiento de cualesquier diferencias que puedan existir entre los reglamentos y métodos nacionales de cada uno de los Estados y las normas internacionales. Si, por algún motivo, un Estado no puede ajustarse, en todo o en parte, a determinada norma internacional, tiene de hecho la obligación, según el Artículo 38 del Convenio, de notificar al Consejo toda diferencia o discrepancia. Las diferencias que puedan existir con un método recomendado internacional también pueden ser significativas para la seguridad de la navegación aérea, y si bien el Convenio no impone obligación alguna al respecto, el Consejo ha invitado a los Estados contratantes a que notifiquen toda diferencia además de aquellas que atañan directamente, como se deja apuntado, a las normas internacionales.

Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS). El Consejo los aprueba para su aplicación mundial. Comprenden, en su mayor parte, procedimientos de operación cuyo grado de desarrollo no se estima suficiente para su adopción como normas o métodos recomendados internacionales, así como también materias de un carácter más permanente que se consideran demasiado

detalladas para su inclusión en un Anexo, o que son susceptibles de frecuentes enmiendas, por lo que los procedimientos previstos en el Convenio resultarían demasiado complejos.

Procedimientos suplementarios regionales (SUPPS). Tienen carácter similar al de los procedimientos para los servicios de navegación aérea ya que han de ser aprobados por el Consejo, pero únicamente para su aplicación en las respectivas regiones. Se publican englobados en un mismo volumen, puesto que algunos de estos procedimientos afectan a regiones con áreas comunes, o se siguen en dos o más regiones.

Las publicaciones que se indican a continuación se preparan bajo la responsabilidad del Secretario General, de acuerdo con los principios y criterios previamente aprobados por el Consejo.

Manuales técnicos. Proporcionan orientación e información más detallada sobre las normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales para los servicios de navegación aérea, para facilitar su aplicación.

Planes de navegación aérea. Detallan las instalaciones y servicios que se requieren para los vuelos internacionales en las distintas regiones de navegación aérea establecidas por la OACI. Se preparan por decisión del Secretario General, a base de las recomendaciones formuladas por las conferencias regionales de navegación aérea y de las decisiones tomadas por el Consejo acerca de dichas recomendaciones. Los planes se enmiendan periódicamente para que reflejen todo cambio en cuanto a los requisitos, así como al estado de ejecución de las instalaciones y servicios recomendados.

Circulares de la OACI. Facilitan información especializada de interés para los Estados contratantes. Comprenden estudios de carácter técnico.

© OACI 2005
11/05, S/P1/200

Núm. de pedido 9854
Impreso en la OACI

