

Doc 9184-AN/902
Parte 1

MANUAL DE PLANIFICACIÓN DE AEROPUERTOS



PARTE 1 PLANIFICACIÓN GENERAL

SEGUNDA EDICIÓN — 1987

*Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad*

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

Publicado por separado en español, 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 en dólares estadounidenses o en la moneda del país de compra. Se recomienda el pago con tarjeta de crédito (American Express, MasterCard o Visa) a fin de evitar demoras en las entregas. En la sección de Información para efectuar pedidos del *Catálogo de publicaciones de la OACI* se presenta información sobre el pago con tarjeta de crédito y otros medios.

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

Alemania. UNO-Verlag GmbH, August-Bebel-Allee 6, 53175 Bonn
Teléfono: +49 0 228-94 90 2-0; Facsímil: +49 0 228-94 90 2-22; Correo-e: info@uno-verlag.de; World Wide Web: http://www.uno-verlag.de

Botswana. Kags and Tsar Investments (PTY) Ltd., Private Bag 254/525, Gaborone
Teléfono: +267 390 4384/8; Facsímil: +267 395 0004; Correo-e: ops@kagsandtsar.co.bw

Camerún. KnowHow, 1, Rue de la Chambre de Commerce-Bonanjo, B.P. 4676, Douala / Teléfono: +237 343 98 42; Facsímil: + 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; Facsímil: +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; Facsímil: +20 2 267 4843; Sitatex: CAICAYA; Correo-e: icaomid@cairo.icao.int

Eslovaquia. Letové prevádzkové služby Slovenskej Republiky, Štátny podnik,
823 07 Bratislava 21 / Teléfono: +421 2 4857 1111; Facsímil: +421 2 4857 2105; Correo-e: sa.icao@jps.sk

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; Facsímil: +34 91 321-3157; Correo-e: sssc.ventasoci@aena.es

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

India. Oxford Book and Stationery Co., 57, Medha Apartments, Mayur Vihar, Phase-1, New Delhi – 110 091
Teléfono: +91 11 65659897; Facsímil: +91 11 22743532

India. Sterling Book House — SBH, 181, Dr. D. N. Road, Fort, Mumbai 400 001
Teléfono: +91 22 2261 2521, 2265 9599; Facsímil: +91 22 2262 3551; Correo-e: sbh@vsnl.com

India. The English Book Store, 17-L Connaught Circus, New Delhi 110001
Teléfono: +91 11 2341-7936, 2341-7126; Facsímil: +91 11 2341-7731; Correo-e: ebs@vsnl.com

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

Kenya. ICAO Regional Director, Eastern and Southern African Office, United Nations Accommodation, P.O. Box 46294, Nairobi
Teléfono: +254 20 7622 395; Facsímil: +254 20 7623 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; Facsímil: +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; Facsímil: +234 1 4979788; Sitatex: LOSLORK; Correo-e: aviation@landovercompany.com

Perú. Director Regional de la OACI, Oficina Sudamérica, Av. Victor Andrés Belaúnde No. 147, San Isidro, Lima (Centro Empresarial Real,
Vía Principal No. 102, Edificio Real 4, 4º piso)
Teléfono: +51 1 611 8686; Facsímil: +51 1 611 8689; 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; Facsímil: +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; Facsímil: +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; Facsímil: +27 11 805-3649; Correo-e: avex@iafrica.com

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

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

Catálogo de publicaciones de la OACI

Este catálogo anual comprende los títulos de todas las publicaciones disponibles. En los suplementos al catálogo se anuncian las nuevas publicaciones, enmiendas, suplementos, etc. Puede accederse al Catálogo en el sitio web de la OACI: www.icao.int

Manual de planificación de aeropuertos

(Doc 9184-AN/902)

Parte 1

Planificación general

Segunda edición — 1987



Preámbulo

El 10 de marzo de 1967 (EX-8), el Consejo de la OACI aprobó una propuesta del Secretario General, al efecto de que consideraba oportuno elaborar textos de orientación que facilitasen a los Estados la planificación y ampliación de los aeropuertos internacionales existentes y la construcción de otros nuevos.

Este proyecto fue concebido en torno a la gran repercusión que la expansión del transporte aéreo tenía y seguiría teniendo, sobre las instalaciones y servicios, a través de todo el mundo, habida cuenta de que, además de las considerables dificultades que suponía la gran expansión en cuanto al volumen absoluto de pasajeros, mercancías y tránsito aéreo, la introducción de aeronaves gigantes ocasionaría, con toda probabilidad, dificultades de índole especial en un número, cada día mayor, de aeropuertos. Los programas en pie, de la OACI, no proporcionaban a las administraciones aeroportuarias orientación suficiente para formular planes generales de aeropuerto que abarcasen todas las facetas, ni tampoco se había pretendido que lo hicieran.

El primer manual titulado *Manual de planificación general de aeropuertos* fue resultado de la labor combinada de tres planificadores profesionales de aeródromo, contratados exclusivamente para ese fin. Cierta grupo asesor, integrado por representantes de las entidades que se mencionan a continuación, proporcionó valiosísima ayuda circunscribiendo la estructura del manual y revisando su contenido, a saber: Aéroport de Paris; Aerospace Industries Association of America, Inc.; Airport Operators

Council International, Inc.; British Airports Authority; Dallas-Fort Worth Regional Airport Board; Department of Transport, Canada; Asociación del Transporte Aéreo Internacional; y la Universidad de California. Aparte de esa colaboración, el personal de Secretaría llevó a cabo una ingente labor.

En 1976, la Dirección de Navegación Aérea hizo una revisión general del manual, con la colaboración aportada por la firma TCB/Morris International — a base de un contrato suscrito con la OACI — y por la Dirección de Transporte Aéreo, la cual revisó los Capítulos 3 y 4. La idea era: incorporar la experiencia adquirida utilizando el manual original, la acumulada con la introducción en servicio de las aeronaves gigantes, y a base de los modernos métodos de planificación. Esta segunda edición incorpora las modificaciones y adiciones resultantes de una revisión general efectuada por la Secretaría.

Vale la pena observar que el contenido de este manual no refleja, necesariamente, las opiniones de la OACI ni tampoco las de quienes han colaborado en su preparación. Como se trata de muchos aspectos respecto a los cuales no se tiene aún la certeza de que sean enteramente válidos, y que, por ahora, carecen de la precisión deseada, se ha previsto actualizarlo en lo futuro. Por eso, toda sugerencia que pudiese contribuir al mejoramiento y actualización de su contenido, sería mucho de apreciar; en todo caso, debería transmitirse directamente al Secretario General de la OACI.

ÍNDICE

	<i>Página</i>		<i>Página</i>
SECCIÓN I — PROCESO DE LA PLANIFICACIÓN AEROPORTUARIA	1-1	Capítulo 4. Financiamiento y control financiero	1-24
Capítulo 1. Introducción	1-5	4.1 De qué se ocupa este capítulo	1-24
1.1 Objetivos de la planificación general de aeropuertos	1-5	4.2 Financiamiento	1-24
1.2 Utilidad de este manual como obra de consulta	1-5	4.3 Control financiero y contabilidad	1-29
1.3 Cómo está dividido y subdividido su contenido	1-6	Bibliografía	1-34
Capítulo 2. Consideraciones previas a la planificación	1-8	Capítulo 5. Evaluación y selección del emplazamiento del aeropuerto	1-35
2.1 De qué se ocupa este capítulo	1-8	5.1 De qué se ocupa este capítulo	1-35
2.2 Coordinación preliminar	1-8	5.2 Determinación general de la superficie necesaria	1-35
2.3 Qué datos se necesitan	1-8	5.3 Evaluación de los factores que influyen en el emplazamiento del aeropuerto ...	1-40
2.4 Posibilidades preliminares de orden económico	1-8	5.4 Estudio preliminar de los posibles emplazamientos	1-41
2.5 Importancia de la financiación en materia de planificación aeroportuaria .	1-9	5.5 Inspección de los emplazamientos	1-41
2.6 Equipo planificador	1-9	5.6 Estudio ecológico	1-44
2.7 Organización de la planificación	1-10	5.7 Examen de los emplazamientos posibles	1-45
2.8 Métodos de planificación	1-10	5.8 Preparación de planos esquemáticos y cálculos de los gastos e ingresos	1-45
2.9 Metas perseguidas y objetivos en materia de política aeronáutica	1-12	5.9 Evaluación definitiva	1-45
2.10 Recurso al asesoramiento de especialistas	1-13	5.10 Informe y recomendaciones	1-46
Bibliografía	1-13	Bibliografía	1-46
Capítulo 3. Pronosticación para fines de planificación	1-14	SECCIÓN II — ESTUDIO DE LA PARTE AERONÁUTICA	1-47
3.1 De qué se ocupa este capítulo	1-14	Capítulo 6. Pistas y calles de rodaje	1-48
3.2 Necesidades	1-14	6.1 De qué se ocupa este capítulo	1-48
3.3 Pronósticos requeridos	1-14	6.2 Características físicas de las pistas y de las calles de rodaje	1-48
3.4 Exactitud y limitaciones inherentes a los pronósticos	1-17	6.3 Capacidad del aeropuerto	1-56
3.5 Conversión de los pronósticos de tráfico anual en criterios de planificación	1-18	6.4 Plan típico de desarrollo por etapas ...	1-60
3.6 Factores que influyen en el crecimiento del tráfico	1-19	Bibliografía	1-60
3.7 Principios que rigen la pronosticación	1-20	Capítulo 7. Plataformas	1-61
3.8 Métodos de pronosticación	1-21	7.1 De qué se ocupa este capítulo	1-61
3.9 Presentación de los pronósticos	1-23	7.2 Parámetros de planificación	1-61
Bibliografía	1-23	7.3 Plataforma de la terminal de pasajeros	1-64
		7.4 Plataforma de la terminal de carga ...	1-68

	<i>Página</i>		<i>Página</i>
7.5	Plataforma de la terminal de mantenimiento..... 1-68	Capítulo 10	Instalaciones para mercancías ... 1-119
7.6	Plataforma de estacionamiento 1-68	10.1	De qué se ocupa este capítulo 1-119
7.7	Apartaderos de espera 1-69	10.2	Planificación idónea de las instalaciones y servicios de mercancías 1-121
7.8	Plataforma para la aviación general ... 1-69	10.3	Emplazamientos 1-120
7.9	Plataforma para helicópteros 1-69	10.4	Planificación de sistemas 1-121
7.10	Seguridad en la plataforma..... 1-69	10.5	Edificio destinado a mercancías..... 1-123
7.11	Instalaciones y servicios fijos 1-69	10.6	Plataforma de carga 1-124
7.12	Calles de rodaje de la plataforma y fajas de rodaje para los puestos de estacionamiento 1-70	10.7	Requisitos relativos a las instalaciones y servicios para mercancías 1-125
7.13	Calles de servicio para la plataforma y zonas de estacionamiento de los equipos terrestres 1-70	10.8	Acceso a la terminal de mercancías .. 1-125
Bibliografía	1-70	10.9	Parque de estacionamiento de la terminal de mercancías 1-126
Capítulo 8. Ayudas en los aeropuertos para la navegación y el control de tránsito en el aire y en tierra	1-71	10.10	Inspección atinente a los servicios de control 1-126
8.1	De qué se ocupa este capítulo 1-71	Bibliografía	1-126
8.2	Ayudas visuales 1-71	Capítulo 11. Transporte terrestre, circulación y estacionamiento de vehículos en el interior del aeropuerto	1-127
8.3	Radioayudas para la navegación 1-71	11.1	De qué se ocupa este capítulo 1-127
8.4	Edificios de las radioayudas para la navegación 1-72	11.2	Acceso al aeropuerto — Transporte en automóvil y público 1-127
8.5	Demarcación de áreas críticas..... 1-73	11.3	Datos sobre la circulación aeroportuaria 1-127
8.6	Servicios de tránsito aéreo..... 1-73	11.4	Circulación por las vías internas del aeropuerto 1-128
8.7	Servicios de búsqueda y salvamento ... 1-74	11.5	Aceras del edificio de pasajeros..... 1-128
8.8	Servicio de dirección en las plataformas 1-74	11.6	Parques de estacionamiento de vehículos 1-128
8.9	Comunicaciones 1-74	Bibliografía	1-129
Bibliografía	1-75	SECCIÓN III — PLANIFICACIÓN DE LA PARTE PÚBLICA	1-76
SECCIÓN III — PLANIFICACIÓN DE LA PARTE PÚBLICA	1-76	Capítulo 9. Edificio de pasajeros.....	1-77
Capítulo 9. Edificio de pasajeros.....	1-77	9.1	De qué se ocupa este capítulo 1-77
9.1	De qué se ocupa este capítulo 1-77	9.2	Consideraciones generales..... 1-77
9.2	Consideraciones generales..... 1-77	9.3	Conexión entre el edificio de pasajeros y las vías de acceso..... 1-89
9.3	Conexión entre el edificio de pasajeros y las vías de acceso..... 1-89	9.4	Despacho de los pasajeros..... 1-91
9.4	Despacho de los pasajeros..... 1-91	9.5	Despacho del equipaje 1-98
9.5	Despacho del equipaje 1-98	9.6	Sala de espera 1-103
9.6	Sala de espera 1-103	9.7	Controles fronterizos 1-104
9.7	Controles fronterizos 1-104	9.8	Acceso de los pasajeros a las aeronaves 1-107
9.8	Acceso de los pasajeros a las aeronaves 1-107	9.9	Pasajeros en tránsito y de transbordo.. 1-111
9.9	Pasajeros en tránsito y de transbordo.. 1-111	9.10	Instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros y otros servicios asequibles en el edificio de pasajeros ... 1-112
9.10	Instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros y otros servicios asequibles en el edificio de pasajeros ... 1-112	9.11	Necesidad de planificación del movimiento de las personas de edad avanzada o físicamente incapacitadas en los edificios de la terminal de pasajeros..... 1-115
9.11	Necesidad de planificación del movimiento de las personas de edad avanzada o físicamente incapacitadas en los edificios de la terminal de pasajeros..... 1-115	Bibliografía	1-118
Bibliografía	1-118	SECCIÓN IV — ELEMENTOS DE APOYO DEL AEROPUERTO	1-130
SECCIÓN IV — ELEMENTOS DE APOYO DEL AEROPUERTO	1-130	Capítulo 12. Actividades de aeropuerto e instalaciones de apoyo	1-131
Capítulo 12. Actividades de aeropuerto e instalaciones de apoyo	1-131	12.1	De qué se ocupa este capítulo 1-131
12.1	De qué se ocupa este capítulo 1-131	12.2	Edificios de administración y mantenimiento 1-131
12.2	Edificios de administración y mantenimiento 1-131	12.3	Centro médico..... 1-131
12.3	Centro médico..... 1-131	12.4	Puestos de abastecimiento de combustible para vehículos en tierra.. 1-131
12.4	Puestos de abastecimiento de combustible para vehículos en tierra.. 1-131	12.5	Estaciones generadoras de energía..... 1-131
12.5	Estaciones generadoras de energía..... 1-131	12.6	Suministro de agua y salubridad 1-132
12.6	Suministro de agua y salubridad 1-132	12.7	Cocinas para el servicio de a bordo... 1-132
12.7	Cocinas para el servicio de a bordo... 1-132	12.8	Servicios meteorológicos 1-132
12.8	Servicios meteorológicos 1-132	12.9	Exposiciones verbales e informes de las tripulaciones de vuelo 1-133
12.9	Exposiciones verbales e informes de las tripulaciones de vuelo 1-133	12.10	Área de mantenimiento de las aeronaves 1-133
12.10	Área de mantenimiento de las aeronaves 1-133		

	<i>Página</i>		<i>Página</i>
12.11 Servicios de salvamento y extinción de incendios	1-133	Capítulo 14. Aspectos de seguridad	1-138
12.12 Instalaciones y servicios para la aviación general	1-133	14.1 De qué se ocupa este capítulo	1-138
Bibliografía	1-134	14.2 Seguridad de la parte pública	1-138
Capítulo 13. Instalaciones de combustible para las aeronaves	1-135	14.3 Seguridad de la parte aeronáutica	1-140
13.1 De qué se ocupa este capítulo	1-135	Bibliografía	1-141
13.2 Capacidad de los depósitos	1-135		
13.3 Ubicación de los depósitos	1-135	APÉNDICES	
13.4 Abastecimiento de combustible a las aeronaves	1-135	Apéndice A. Glosario de términos	1-143
13.5 Aspectos de seguridad y especiales del proyecto relacionado con los sistemas de combustible	1-137	Apéndice B. Uso de otras publicaciones de la OACI relativas a la planificación de aeródromos	1-146
Bibliografía	1-137		

Sección I

Proceso de la planificación aeroportuaria

NOTAS DE INTRODUCCIÓN

El rápido crecimiento del transporte aéreo está rebasando la capacidad de muchos aeropuertos internacionales y da motivos para que se reconsideren los conceptos, los métodos de despacho y las instalaciones y servicios. El tráfico cada vez mayor de pasajeros y de mercancías impondrá nuevas exigencias a los aeropuertos, aunque los movimientos de aeronaves puede que aumenten con menor rapidez, debido a la introducción de aeronaves de mayor tamaño.

El resultado de ello es que las administraciones responsables de los aeropuertos del mundo se enfrentan con un nutrido programa de mejoras y construcción para satisfacer estas necesidades de la manera más eficiente posible.

El presente Manual está destinado a servir de ayuda a las autoridades aeroportuarias en la compleja tarea de preparar planes generales para la ampliación de los aeropuertos actuales y la construcción de nuevos aeropuertos. En él se describen el sistema de planificación y la preparación de pronósticos a largo plazo que abarquen las operaciones aeronáuticas, los factores económicos y otras consideraciones que intervienen en la planificación general. Se explica la necesidad de consultas y planificación cooperativa por todas las entidades interesadas, incluyendo los explotadores de aeronaves, los planificadores gubernamentales nacionales y locales, las autoridades gubernamentales de control (aduanas, inmigración, sanidad, etc.), las autoridades nacionales y locales de transporte, los fabricantes de aeronaves y equipo, y los organismos aeronáuticos internacionales.

Se proporciona orientación para decidir el tipo de aeropuerto que pudiera necesitarse para satisfacer las necesidades de una comunidad o región, así como para la selección y evaluación de los emplazamientos para el mismo. Se subraya la importancia de efectuar una evaluación económica, al decidir la provisión de un aeropuerto, y estimar su utilidad para la comunidad, en comparación con otros proyectos.

Se demuestra la necesidad de aplicar el método de coordinación de sistemas a la preparación del plan general, junto con la manera de prepararlo, las reglas que hay que observar y los elementos que hay que tener en cuenta. Se señala la importancia de equilibrar las posibilidades de ampliación y de lograr la flexibilidad suficiente para

satisfacer las necesidades cambiantes, así como los métodos tendientes a conseguir estos objetivos. Se proporciona orientación sobre la forma de evaluar la capacidad de cada una de las instalaciones y para planificar las configuraciones de las pistas, calles de rodaje y plataformas, edificios de pasajeros, enlaces de transporte terrestre, caminos internos, estacionamiento para automóviles y zonas de mercancías, para permitir la elaboración del plan general por fases.

El plan general de un aeropuerto debería ser el marco más eficaz dentro del cual cada una de las instalaciones pueda realizar sus funciones respectivas con los mayores niveles posibles de eficiencia. Como se ha explicado anteriormente, no siempre resulta posible adaptar los mejores planes para cada una de las instalaciones, de manera que se integren en un plan total para el aeropuerto, sin hacerles algunas modificaciones para que resulten compatibles entre sí. A menudo, esto significa cierta pérdida de perfección en cada uno de los planes individuales, pero la buena planificación permitirá obtener un equilibrio óptimo, de forma que se obtenga un plan total que sea más eficaz en su aplicación, y que, por lo tanto, tenga mayor capacidad y eficiencia de las que tendría si no hubiese una reconciliación entre los planes de cada una de las instalaciones. Sin embargo, hay que tener cuidado para asegurar que las soluciones intermedias a que se llegue no afecten adversamente a la seguridad.

Teoría de la planificación

El plan más eficiente para el aeropuerto, considerado en conjunto, es aquél que proporciona la capacidad necesaria para los movimientos de aeronaves, pasajeros, mercancías y vehículos, junto con la máxima comodidad para los pasajeros, explotadores y el personal, y con las menores inversiones de capital y gastos de explotación.

La flexibilidad y las posibilidades de ampliación deberían considerarse conjuntamente y son fundamentales para todos los aspectos de la planificación. Las características particulares de algunos emplazamientos pudieran hacer necesario decidir que, si bien no es posible la ampliación futura, el plan debería continuar adelante. Este es un asunto que habrá de juzgarse localmente a la vista de las condiciones particulares de cada caso. Sin embargo, nunca

es necesario abandonar el requisito en cuanto a flexibilidad. La mayoría de los aeropuertos pueden planearse con una flexibilidad inherente, incluso aunque quizás no sea posible ampliarlos en el futuro.

El sistema de planificación

La planificación de aeropuertos se ve complicada por la diversidad de instalaciones y servicios necesarios para el movimiento de aeronaves, pasajeros y mercancías, así como de los vehículos terrestres con ellos relacionados, y la necesidad de integrar su planificación. Entre estas instalaciones se incluyen las pistas y calles de rodaje, plataformas para aeronaves, edificios en los que los explotadores de aeronaves entregan y reciben pasajeros y donde las autoridades gubernamentales de control realizan sus inspecciones, e instalaciones proporcionadas para uso y comodidad de los pasajeros. Son necesidades adicionales, los edificios y zonas de estacionamiento para mantenimiento de aeronaves, los caminos y estacionamiento para vehículos utilizados por pasajeros, visitantes, explotadores de aeronaves y todos los ocupantes del aeropuerto, y los edificios para el despacho y recepción de las mercancías transportadas por vía aérea.

En el funcionamiento de un aeropuerto intervienen esencialmente las funciones de muchas de estas instalaciones, y, por lo tanto, no deberían planearse como elementos por separado. Las plataformas para aeronaves tienen que estar integradas funcionalmente con los edificios con los que están relacionadas. De igual manera, los estacionamientos para vehículos necesitan estar relacionados con las actividades de las personas que los utilizan y con los edificios que éstas ocupan.

La planificación de aeropuertos consiste en la evolución de una fórmula de compromiso entre las características contradictorias del mejor plan concebido para cada una de las instalaciones. El grado esencial de precisión y equilibrio del plan general varía con la magnitud de las actividades para las que se proyecta el aeropuerto. A medida que aumenta el ritmo de movimientos de aeronaves, vehículos y pasajeros, resulta más necesario que los planes de los aeropuertos constituyan la solución más lógica posible, de forma que la planificación de cada una de las instalaciones contribuya y se integre al plan general más eficiente posible y proporcione el mayor grado de flexibilidad y posibilidad de ampliación para su expansión en el futuro.

Objeto de un plan general

Definición y consideraciones relativas a la planificación

Normalmente se entiende que un plan general de aeropuerto "representa la concepción del planificador en cuanto a la evolución final de determinado aeropuerto. Con él se da a conocer la investigación y el razonamiento

lógico a partir de los cuales se ha elaborado el plan y lo presenta de manera atractiva, en forma gráfica y escrita. Los planes generales se utilizan para la modernización y ampliación de aeropuertos existentes y para la construcción de otros nuevos, independientemente de su tamaño o de los aspectos funcionales propios de su existencia."

A base de esa idea preconcebida, la expresión "evolución final" significa toda la zona aeroportuaria, incluyendo las actividades aeronáuticas y las que no lo son. También incluye la utilización que se sugiere de los terrenos adyacentes al aeropuerto.

Es importante tener en cuenta que todo plan general de aeropuerto constituye solamente una *orientación* sobre los siguientes aspectos:

- 1) la construcción de las instalaciones físicas de todo aeropuerto, sean o no aeronáuticas;
- 2) el desarrollo de planes para la utilización de los terrenos sitios en las zonas que lo rodean;
- 3) la determinación de las repercusiones que la construcción y explotación del aeropuerto pueden tener en el medio ambiente; y
- 4) la determinación de las necesidades del aeropuerto en materia de vías de acceso.

La construcción de cada instalación prevista en el plan general sólo debería emprenderse cuando los volúmenes de tráfico y los aspectos económicos justifiquen la necesidad de contar con ella, a fin de satisfacer la demanda. Por lo tanto, el plan general debería comprender una lista de prioridades y las distintas fases para llevar a la práctica las diversas mejoras descritas en el plan general. A continuación se facilitan más detalles sobre la planificación general.

I. *Consideraciones generales*

- A. Todo plan general de aeropuerto sirve de orientación para:
 - evaluar qué instalaciones necesita el aeropuerto;
 - determinar la utilización del terreno circundante;
 - determinar las repercusiones que la construcción y explotación del aeropuerto tendrán en el medio ambiente; y
 - determinar las necesidades del aeropuerto en materia de vías de acceso.
- B. Entre otras cosas, todo plan general de aeropuerto se consulta para:
 - conseguir orientación sobre los criterios y decisiones a corto y largo plazo;
 - prever las posibles dificultades y también las oportunidades;

- basar las solicitudes de ayuda económica;
- servir como base de negociación entre la dependencia aeroportuaria y los concesionarios; y
- fomentar el interés público y el apoyo local.

- estudio sobre la factibilidad económica de las diversas modalidades de desarrollo del aeropuerto;
- preparación de planes y programas preliminares de financiación para llevar a cabo la solución acordada en definitiva.

II. Actividades que supone la gestación del plan general

- A. Política a seguir y planificación coordinadas:
 - metas y objetivos del proyecto;
 - formulación de programas de trabajo, estatuir plazos de construcción y elaborar presupuestos;
 - formulación de un plan de evaluación y de actuación;
 - formulación de procedimientos de coordinación y supervisión;
 - determinación de sistemas de gestión de datos y de información pública.
- B. Planificación económica:
 - examen de las características del mercado aeronáutico y de las previsiones de la actividad aeronáutica;
 - determinación de las ventajas y costes representativos inherentes a las distintas posibilidades de evolución del aeropuerto;
 - evaluación de las repercusiones de las diversas soluciones en la economía de la zona.
- C. Planificación física, que comprende los aspectos siguientes:
 - disposiciones atinentes al espacio aéreo y al control del tránsito aéreo;
 - configuración del terreno (incluyendo las zonas de aproximación);
 - complejo de construcciones aeroportuarias que constituyen la zona terminal;
 - redes de circulación, de servicio y de comunicaciones;
 - instalaciones de apoyo y de servicio;
 - sistemas terrestres de acceso;
 - esquemas generales de la utilización de los terrenos.
- D. Planificación del medio ambiente:
 - evaluación de las condiciones naturales del medio ambiente relacionadas con el aspecto afectado del aeropuerto (vida vegetal y animal, clima, topografía, recursos naturales, etc.);
 - justificación de los esquemas de desarrollo actuales y proyectados, que sean pertinentes al aspecto afectado;
 - determinación de las actitudes y opiniones de la comunidad.
- E. Planificación financiera:
 - determinación de las fuentes de financiación del aeropuerto y de sus limitaciones;

III. Fases del proceso de planificación

- A. Formulación de un programa de trabajo para hacer la planificación general.
- B. Inventariar y documentar las condiciones existentes.
- C. Previsión de la demanda futura en materia de tráfico aéreo.
- D. Determinación aproximada de las necesidades en materia de instalaciones y servicios, y fijación de un calendario de ejecución por fases.
- E. Evaluación de las trabas existentes y de las posibles previsibles.
- F. Determinación de la importancia u orden de prioridad relativo de los diversos elementos:
 - tipo de aeropuerto;
 - trabas;
 - consideraciones de orden político y demás.
- G. Formulación de diversas alternativas conceptuales o de plan general para poder hacer un estudio comparativo.
- H. Examen crítico de las diversas alternativas conceptuales, proporcionando a todas las partes interesadas la oportunidad de poner a prueba cada solución.
- I. Selección de la solución más aceptable y apropiada, modificándola, según sea necesario, como consecuencia del trámite de examen; y preparación, en forma definitiva, de la solución que haya que proponer.

IV. Recomendaciones relativas a la actualización del plan

- A. El plan general del aeropuerto y/o ciertos elementos específicos deberían examinarse, por lo menos anualmente, y ajustarse según sea necesario, para tener en cuenta las condiciones imperantes en el momento de hacer el examen.

- B. El plan general se debería evaluar y modificar a fondo cada cinco años, o con más frecuencia si la evolución de las condiciones económicas, operacionales, ecológicas y financieras lo justifican.

Limitaciones de todo plan general

Se ha dicho que todo plan general sirve solamente de orientación. No se trata de un programa de ejecución. La elaboración del programa de ejecución sigue a los principios de orientación del plan general, pero solamente respecto a aquellas fases de la planificación del aeropuerto posteriores a la etapa del plan general, en las que realmente se conciben y llevan a la práctica las mejoras concretas. Por lo tanto, todo plan general no prevé aspectos concretos con respecto a mejoras; se trata solamente de una orientación en relación con los tipos de mejoras que deberían emprenderse. Por ejemplo, el plan de financiación previsto en el plan general presenta diversas soluciones, pero no un programa de financiación ajustado específicamente al caso. El plan general señala la orientación de la planificación, pero no presenta un programa detallado de la manera de llegar a la etapa real de provisión de fondos para los proyectos de mejora.

El plan general en su forma definitiva

Para utilizar eficazmente el plan general, la ejecución de las mejoras puede exigir una planificación paralela mientras el plan maestro está en vías de tramitación. Para lograr que el plan general sirva de orientación útil, debería destacar los problemas y perspectivas particulares del lugar.

Al preparar la planificación general definitiva en forma de documento, el objetivo principal que habrá que tener presente es que el plan debería confeccionarse de manera que se pueda lograr su adopción por parte de las autoridades competentes y su aceptación por parte del público en general.

Una vez completado el plan general, las autoridades competentes deben utilizar la orientación que figura en ese plan y darle forma de programa que tenga en cuenta las trabas y las posibilidades particulares que plantea el mundo competitivo en el cual deberá existir el aeropuerto en cuestión.

Capítulo 1

Introducción

1.1 OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN GENERAL DE AEROPUERTOS

1.1.1 Esta publicación está destinada a los servicios oficiales encargados de la planificación y desarrollo de aeropuertos, particularmente los que no dispongan de departamentos o personal de planificación experimentados. Se confía que su forma de presentación sea idónea para esos servicios y su personal de planificación, de modo que lo puedan utilizar como justificación de las solicitudes que dirijan a dependencias de nivel jerárquico superior, en cuestiones de financiamiento, y para asesorar a los consultores, ingenieros y planificadores, sobre las exigencias que, en la materia, tengan las autoridades aeroportuarias.

1.1.2 En el presente manual se analizan los problemas de la planificación de aeropuertos. Primero, se tratan los aspectos más amplios y generales, y, a continuación, se hacen consideraciones más detalladas acerca de determinados aspectos e instalaciones. A base de premisas fundamentales, se llega a deducciones y conclusiones mediante un proceso de análisis, y esto continúa durante todas las fases pertinentes. Esta forma de proceder es aplicable tanto a los aeropuertos existentes como a los de nueva planta, con independencia de su tamaño o emplazamiento, así como a la planificación inicial y al desarrollo y ampliación subsiguientes de las instalaciones.

1.1.3 Uno de los problemas de la planificación de aeropuertos es que no se han presentado de manera completa hechos y principios fundamentales. Esto resulta especialmente cierto por lo que se refiere a las instalaciones para los pasajeros. Para todo desarrollo razonablemente satisfactorio en el futuro, es esencial efectuar un análisis concienzudo. Por lo tanto, hay que establecer los detalles fundamentales, a fin de poder ponerlos a prueba y ensayarlos en todo el mundo y, si se halla que son incorrectos, sustituirlos por otros que puedan ensayarse de forma semejante, hasta haber reunido un conjunto de datos inmejorables. Las deducciones que se hagan y los principios que se establezcan deberían basarse igualmente en el análisis, a fin de remplazar la actual situación de opiniones contradictorias, por datos que hayan sido ensayados y puestos a prueba. Se espera que los métodos de presentación aquí utilizados puedan servir de ayuda para establecer los cimientos de un conjunto de datos y principios acordados, sobre los que se pueda basar un enfoque general de los problemas aeroportuarios. De tales datos pudieran muy bien surgir aeropuertos más funcionales.

1.1.4 La planificación de la circulación es la base del desarrollo del transporte, y, por lo tanto, de los aeropuertos. Por consiguiente, en todo el documento las partes de un aeropuerto se tratan a medida que se consideran las rutas de circulación y las instalaciones, en la etapa funcional apropiada de las mismas. El transporte aéreo forma parte de los sistemas de transporte mundiales, y los aeropuertos no pueden considerarse por separado. Por ello, en este manual se incluye la consideración de factores que se salen de los límites de los aeropuertos, pero solamente en la medida necesaria para la planificación de aeropuertos. Sería imposible, e inadecuado, hacer una consideración detallada de todos los aspectos de estos factores conexos.

1.1.5 No se discuten las soluciones de proyecto. La planificación es una fase especializada del desarrollo de aeropuertos, necesaria antes de que pueda comenzar el proyecto propiamente dicho. Para obtener el mayor beneficio posible de la utilización de este manual, es imprescindible establecer una clara distinción entre la planificación y el proyecto.

1.2 UTILIDAD DE ESTE MANUAL COMO OBRA DE CONSULTA

1.2.1 Los distintos capítulos de este manual pueden considerarse como perspectivas autónomas de los temas que reflejan sus títulos. Sin embargo, para facilitar la labor de aquellos servicios que puedan tener a su cargo la planificación de más de un elemento de algún aeropuerto, y para evitar la duplicación y repetición, se dan referencias entre los temas tratados. Al final de cada capítulo se enumeran documentos de la OACI y otras obras valiosas de consulta, a guisa de complemento de este manual, que proporcionan orientación sobre la utilización de conocimientos y métodos especializados en la planificación de aeropuertos. En un apéndice se presenta un glosario de términos aeronáuticos, para quienes no estén familiarizados con determinada terminología técnica.

1.2.2 En este documento no se trata de repetir la vasta información de que ya se dispone sobre el proyecto de aeropuertos. Su objeto es más bien ayudar en la determinación de las necesidades y en el análisis lógico y la solución de los problemas relacionados con la preparación de la estructura o plan general básicos. Esto, a su vez, proporciona los cimientos sólidos necesarios para conseguir

las máximas ventajas de un buen proyecto, de una inversión prudente y de la explotación y administración eficiente.

1.3 CÓMO ESTÁ DIVIDIDO Y SUBDIVIDIDO SU CONTENIDO

1.3.1 Este manual se divide en cuatro secciones principales, a saber: Proceso de la planificación aeroportuaria; Estudio de la parte "aeronáutica"; Estudio de la parte "pública"; y Elementos de apoyo de los aeropuertos. Cada una de estas secciones está subdividida en capítulos, que, en un orden lógico, presentan los aspectos conexos.

Sección I — Proceso de la planificación aeroportuaria

1.3.2 Esta sección pone de relieve el proceso de planificación y los factores importantes que los servicios competentes deben considerar al hacer la planificación general de todo aeropuerto. En ella se explica la importancia que reviste la consulta y la planificación cooperativa, y la necesidad de elaborar un enfoque sistemático, al determinar las necesidades futuras del aeropuerto en cuestión. Además, se describen el propósito y objetivos de la planificación general de aeropuertos, junto con la orientación sobre la forma en que debería utilizarse el plan general, una vez que éste se haya terminado.

1.3.3 La Sección I se subdivide en cuatro capítulos, que describen las características más notables del proceso de planificación de un aeropuerto, a saber:

Capítulo 2 — Consideraciones previas a la planificación. El propósito de este capítulo es individualizar las consideraciones más importantes previas a la planificación, que, si se respetan, proporcionarán el marco apropiado para lograr que la planificación general de aeropuertos resulte eficaz y pueda llevarse a la práctica.

Capítulo 3 — Previsiones en cuanto a la planificación. Las previsiones aeronáuticas proporcionan datos básicos para determinar las necesidades y la capacidad necesaria de todo aeropuerto; y sirven de base para hacer la proyección de los ingresos del aeropuerto en cuestión.

Capítulo 4 — Financiación y fiscalización. El análisis económico permite llegar a un programa para determinar los fondos necesarios que requiere un aeródromo. Este capítulo destaca los elementos más significativos que deben considerarse respecto a las previsiones y a la planificación económica.

Capítulo 5 — Evaluación y selección del emplazamiento de todo aeropuerto. A fin de que el aeropuerto tenga la mayor vida útil posible y con objeto de aprovechar al máximo la importante inversión de capital que supone, debería disponerse de suficiente terreno que permita su ampliación progresiva, de acuerdo con el ritmo de crecimiento de la demanda de tráfico aéreo. Este capítulo describe el proceso de selección y evaluación del emplazamiento, e incluye la determinación de la forma y dimen-

siones del área necesaria para el aeropuerto, la ubicación de lugares que tengan posibilidades de desarrollo y el examen y evaluación de otros lugares también idóneos.

Sección II — Estudio de la parte "aeronáutica"

1.3.4 Antes de que se puedan hacer planes respecto a las instalaciones y servicios correspondientes a las muchas necesidades funcionales que un aeropuerto debe satisfacer, habrán de considerarse y compararse los conceptos de los diversos sistemas de utilización.

1.3.5 En esta sección se destacan los factores principales que habrán de considerarse. Habrán de considerarse en primer término las pistas y calles de rodaje, a causa de sus características físicas, de la extensión de terreno que requieren y de todos los otros factores que las afectan, y que limitan la libre elección de su trazado. Una vez determinadas las dimensiones, la resistencia de los pavimentos y la capacidad y configuración del campo, se considerarán otros elementos de la parte "aeronáutica" del aeropuerto, es decir, las plataformas y las ayudas para la navegación y para el control del tránsito.

Capítulo 6 — Pistas y calles de rodaje. Debido a las grandes extensiones de terreno que exigen y a su vinculación con los amplios espacios aéreos necesarios para las maniobras de las aeronaves, las pistas y las calles de rodaje conexas sirven de punto de partida para considerar el trazado del aeropuerto.

En relación con la planificación y proyecto de las pistas y calles de rodaje de un aeropuerto, hoy se dispone de muchísima información. La que figura en este capítulo sirve para documentar al planificador de aeropuertos sobre temas relativos a los criterios en materia de dimensiones, resistencia de los pavimentos, longitud de las pistas y capacidad de un aeródromo. Ilustra, asimismo, la relación e importancia que adquieren estos elementos en el conjunto del proceso de planificación general de un aeropuerto.

Capítulo 7 — Plataformas. La mayor parte de este capítulo reúne, de manera sucinta, los conceptos y consideraciones más importantes necesarios para satisfacer los objetivos de la planificación de las plataformas para aeronaves. Este capítulo abarca, entre otras cosas: emplazamientos, trazado, número requerido de puestos de estacionamiento de aeronave, instalaciones para la carga y descarga de mercancías y para el embarque y desembarque de pasajeros, e instalaciones para atender a las aeronaves.

Capítulo 8 — Ayudas para la navegación, para el control del tránsito aéreo y el de los movimientos en tierra en los aeropuertos. La planificación de aeropuertos debe incluir instalaciones que sirvan de apoyo al sistema de control del tránsito aéreo, a las ayudas para las aeronaves que se aproximen al aeropuerto, y, finalmente, para regular la circulación de las aeronaves y vehículos en tierra. El objeto de este capítulo es describir los requisitos inherentes a esas ayudas, en cuanto concierne a la planificación general de todo aeropuerto.

Sección III — Estudio de la parte “pública”

1.3.6 En esta sección, se proporciona orientación concreta en cuanto a la planificación de este sector del aeropuerto, a la cual tiene libre acceso el público que no viaja; y, también, en cuanto a los sectores prohibidos al público, de las instalaciones dedicadas a las operaciones y a las mercancías, de las compañías aéreas; a la administración del aeropuerto y a las formalidades estatales. Los elementos más importantes que intervienen en el estudio de la parte pública son: el edificio de pasajeros, las instalaciones para mercancías, el transporte terrestre y la circulación y estacionamiento de vehículos.

Capítulo 9 — Edificio de pasajeros. Este capítulo se ocupa de la planificación de las instalaciones que sirven para alojar aquellas actividades relacionadas con la transferencia de pasajeros y sus equipajes, desde el punto de intercambio entre el transporte terrestre y el edificio de pasajeros hasta el punto de enlace con las aeronaves; y con la transferencia de pasajeros y sus equipajes entre vuelos de empalme y en tránsito. En muchos aeropuertos, que se han tenido en mente al preparar este manual, las instalaciones de pasajeros estarán concentradas — en forma contigua — en un pabellón general del aeropuerto. Sin embargo, en algunos casos, determinadas funciones, como la tramitación de la carga, pueden estar situadas en lugares alejados del edificio central de pasajeros. Entre los aspectos que abarca este capítulo figuran los principios de planificación, los factores que afectan a la clase y tamaño del edificio, y los detalles específicos de la planificación de las diversas funciones que debe desempeñar el edificio en cuestión.

Capítulo 10 — Instalaciones para mercancías. Las mismas consideraciones que influyen en la determinación del emplazamiento de las instalaciones para pasajeros también se aplican a la zona de mercancías. La importancia que se atribuye a esta zona, al tratar de conseguir el equilibrio necesario para lograr la compatibilidad general deseada, dependerá de la naturaleza del tráfico a que se destine el aeropuerto. El objeto de este capítulo es examinar algunos aspectos de los problemas que probablemente surjan al planificar las instalaciones para mercancías. Una de las consideraciones principales es la superficie necesaria para este tipo de instalación.

Capítulo 11 — Transporte terrestre, circulación y estacionamiento de vehículos en el recinto del aeropuerto. Este capítulo trata de la planificación de ese elemento del aeropuerto que tendrá que ver con el transporte terrestre de pasajeros, equipajes y empleados, hacia y desde el aeropuerto, y dentro de su perímetro. La planificación de las vías de circulación y de las zonas de estacionamiento de vehículos, a fin de brindar facilidades a los usuarios del aeropuerto, se basará en las previsiones hechas de conformidad con el Capítulo 3 y en estudios realizados en el propio aeropuerto.

Sección IV — Elementos de apoyo de los aeropuertos

1.3.7 Para garantizar el funcionamiento de un aeropuerto, se requieren diversos edificios y actividades para lograr determinados fines. Entre un aeropuerto y otro, habrá diferencias en cuanto a la necesidad de contar con todos o con sólo algunos de los edificios que se describen en esta sección, así como con relación a las necesidades concretas en materia de locales. En general, su número y complejidad dependerá del volumen de tráfico. El emplazamiento de estos edificios en el aeropuerto, o los planes maestros de cada uno de ellos, dependerá de las funciones que tengan que desempeñar y de su compatibilidad con las características más importantes del plan.

1.3.8 Esta sección describe, además, la importancia de prever, de manera apropiada, los aspectos de seguridad del aeropuerto.

Capítulo 12 — Instalaciones y servicios para las actividades aeronáuticas y de apoyo. En un aeropuerto se requieren edificios para diversas actividades, a saber: para los servicios meteorológicos, de control del tránsito aéreo, de comunicaciones, de salvamento y extinción de incendios, depósitos de combustible y todas las instalaciones para la administración y mantenimiento, el personal, los explotadores de aeronaves, la aviación general y la policía, etc., y, a veces, un hotel. Esta sección describe la función de cada una de estas instalaciones de apoyo y su relación con otros elementos del aeropuerto, tratados en este manual.

Capítulo 13 — Instalaciones y servicios para manipulación del combustible. La manipulación del combustible en los aeropuertos es un aspecto importante que ha de tenerse en cuenta al planificar las instalaciones y servicios, ya que es preciso satisfacer requisitos especiales en lo tocante a la seguridad, a la reducción del tiempo de permanencia de la aeronave y a los movimientos de vehículos grandes y pesados. En este capítulo se describe la capacidad de almacenamiento, el emplazamiento de los depósitos de combustible, varios sistemas para abastecimiento de combustible a las aeronaves y requisitos de diseño relativos a los sistemas de abastecimiento.

Capítulo 14 — Consideraciones en materia de seguridad. Todos los aeropuertos requieren cierto nivel de seguridad, que depende de la situación imperante en el país en el cual está ubicado. A fin de que la seguridad no sea un mito, se requiere adoptar antes un criterio de planificación total bien coordinado, que incluya el plan básico del proyecto de aeropuerto de que se trate. No es de esperar que, en todos los aeropuertos, se lleven a la práctica todas las medidas enumeradas en este capítulo, pero sí deberían evaluarse en relación con el nivel de seguridad deseado, e implantarse de modo que sólo causen los mínimos inconvenientes y las demoras indispensables, en cuanto atañe a los pasajeros, tripulación, equipajes, mercancías y correo.

Capítulo 2

Consideraciones previas a la planificación

2.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

La expansión satisfactoria de los aeropuertos existentes y la construcción de otros nuevos depende de las orientaciones fijadas en el plan general del aeropuerto. En consecuencia, para que un plan general sea útil para las administraciones aeroportuarias, será preciso comprender de antemano ciertas condiciones previas a la planificación y ajustarse a ellas. El presente capítulo tiene la finalidad de precisar las consideraciones más importantes previas a la planificación que, de ser aceptadas, constituirán la estructura de un plan general de aeropuerto, eficaz y factible. Dichas consideraciones previas son las siguientes:

- a) coordinación preliminar;
- b) fuentes de información;
- c) metas y programas de fechas;
- d) terrenos necesarios;
- e) consideraciones de orden financiero;
- f) equipo planificador;
- g) organismo encargado de la planificación;
- h) método de planificación;
- i) consideraciones ambientales.

2.2 COORDINACIÓN PRELIMINAR

En el proceso de planificación general de aeropuertos deben tenerse presentes tanto el papel de los medios aeronáuticos como el de los no aeronáuticos apropiados. El plan general de aeropuertos, conjuntamente con sus proyectos de desarrollo recomendados, será de interés para una diversidad de gente y organismos, entre los cuales figuran los particulares, organismos locales y nacionales, usuarios del aeródromo, organismos de planificación, grupos protectores del medio ambiente, transportistas de superficie, concesionarios, líneas aéreas y otros ambientes aeronáuticos. Si estos grupos no son consultados antes de fijar el programa de planificación general y durante su realización, se correrá el grave riesgo de que haya demoras, e incluso interrupciones, que dificulten el desarrollo futuro

aeroportuario. Por eso, es indispensable que el grupo de planificación general coordine su labor y trate de saber el parecer de los distintos medios interesados, tanto antes de las fases críticas del plan general como en el curso de las mismas. Esta coordinación ayuda a garantizar la aceptación del plan y permitirá una participación importante de los grupos interesados, que llevará a un plan bien integrado y factible.

2.3 QUÉ DATOS SE NECESITAN

2.3.1 La preparación y recopilación de datos apropiados sobre el uso de un aeropuerto y sus componentes es fundamental para la buena planificación general, que asimismo exige métodos de previsión confiables y datos estadísticos pertinentes, en los cuales pueda basarse la planificación futura. La naturaleza de los datos que habrá que recopilar no debería abarcar solamente las instalaciones físicas del aeropuerto, sino que debería comprender también indicaciones de su utilización, volumen y composición del tráfico, el costo del transporte y las tarifas correspondientes, la situación económica de las líneas aéreas que usen el aeropuerto y los criterios y reglamentos estatales en materia de transporte.

2.3.2 Las fuentes de datos confiables son muchas y diversas y entre ellas figuran los bancos nacionales, las instituciones financieras internacionales, los organismos gubernamentales locales y nacionales, las oficinas regionales de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), los servicios de las Direcciones generales de aviación civil (DGCA), la "Federal Aviation Administration" de los Estados Unidos, las líneas aéreas, las asociaciones profesionales de aviación, las Naciones Unidas y sus organismos afiliados, organismos locales y nacionales de planificación y ciertos documentos de la OACI. Además, al emprender la planificación general de un aeropuerto existente, pueden ser de utilidad los archivos llevados por la administración aeroportuaria, las líneas aéreas, otros inquilinos del aeropuerto, etc. Finalmente, la bibliografía enumerada al final de cada capítulo del presente manual puede facilitar determinada información pertinente.

2.4 POSIBILIDADES PRELIMINARES DE ORDEN ECONÓMICO

2.4.1 La carga financiera que representa el ampliar extensamente un aeropuerto o el construir uno nuevo,

puede ser enorme. Con objeto de determinar la magnitud de dicha carga y los problemas de financiamiento, es aconsejable determinar con mucha anticipación la factibilidad económica del proyecto. Como se trata de una consideración preliminar, sólo será necesaria una determinación general de la magnitud de los costes. Estos cálculos indicarán a las autoridades locales si el proyecto puede llevarse a cabo o no. Además, estos cálculos preliminares proporcionarán la base necesaria para gestionar el asunto con los organismos o instrucciones financieras que probablemente intervengan en el financiamiento de las mejoras recomendadas en el plan general.

2.4.2 La factibilidad económica debería determinarse con respecto a cada componente del plan general (pistas, edificios, etc.) en el curso del período seleccionado. Debería hacerse una comparación entre las ventajas y costes cuantificables, calculada a base del coste de oportunidad apropiado del capital (del gobierno nacional o del Banco Mundial, véase el Capítulo 4), y debería estimarse la relación ventajas/coste y el tipo de interés aplicable al desarrollo previsto.

2.4.3 Los costes del capital que hay que considerar para esta fase son cálculos generales sobre su magnitud, en relación con un período de varios años. Los costes incluyen, entre otras cosas, la adquisición de los terrenos (en caso necesario), las obras de construcción, el material, las piezas de recambio y el mantenimiento, los gastos de administración y de explotación y el coste del financiamiento. Entre las ventajas, debería figurar una mayor capacidad y mayores posibilidades del aeropuerto, más seguridad y confiabilidad y un mejor servicio público. Cuando sea factible, debería hacerse un cálculo del ahorro que represente con respecto a los pasajeros, la carga y las aeronaves, la inversión propuesta. Dichas economías, comprendido el ahorro de tiempo, deberían expresarse en valor monetario. Además, deberían indicarse los efectos probables de las recomendaciones del plan general sobre la economía general del Estado, incluso las repercusiones en la balanza de pagos y el empleo, entre otros efectos.

2.4.4 Todas las estimaciones generales acerca de la factibilidad, realizadas durante esta fase inicial del proceso de la planificación general, indicarán la propiedad de mantener o modificar la envergadura del plan general. Ello fijará también las orientaciones generales con respecto a la ampliación posible del proyecto, teniendo en cuenta los fondos disponibles para financiar el desarrollo recomendado. En el Capítulo 4 del presente manual se dan orientaciones para la determinación, durante las fases de planificación y construcción, de medidas de orden económico y el establecimiento de programas de fiscalización de los gastos y de contabilidad.

2.5 IMPORTANCIA DE LA FINANCIACIÓN EN MATERIA DE PLANIFICACIÓN AEROPORTUARIA

2.5.1 En el proceso general de planificación es indispensable determinar las fuentes y la magnitud de los

medios financieros disponibles para la provisión inicial, y la operación continuada y mantenimiento subsiguiente de las instalaciones y servicios que se tiene la intención de proporcionar en el aeropuerto. Las subvenciones o préstamos del gobierno (a veces obtenibles a su vez de instituciones financieras internacionales), y en menor medida los préstamos negociados comercialmente, es probable que constituyan las únicas fuentes de financiamiento de los gastos de capital, tanto en el caso de la construcción de un nuevo aeropuerto como en el de una ampliación importante de las instalaciones de un aeropuerto existente cualquiera, en el que la reserva de fondos que pudiera haberse acumulado resulta insuficiente para dicha finalidad. Una vez que se haya establecido la disponibilidad de capital adecuado, es necesario hacer una evaluación realística de la provisión financiera que se necesitaría anualmente si la autoridad aeroportuaria tuviera que cumplir con sus obligaciones para con la deuda (es decir, reembolso del capital e intereses) y acumular unas reservas: para estos cálculos, la vida económica útil de las diversas instalaciones contempladas debería estimarse con mucho detalle, teniendo en cuenta los diferentes índices o porcentajes de su depreciación y el grado en que quedarán anticuadas desde el punto de vista material.

2.5.2 Para hacer una planificación práctica, debe considerarse con mucho cuidado la posibilidad futura de que el aeropuerto cumpla la obligación de abonar los intereses anuales del capital y sufragar también sus costes directos de operación y mantenimiento, y esto debe hacerse desde el comienzo, a fin de que la escala de instalaciones y servicios contemplados no resulte, más adelante, que excede de los límites de las posibilidades financieras. Aparte de cualquier subvención del gobierno o contribuciones obtenidas de otras fuentes, los medios principales de obtención de ingresos de que dispone un aeropuerto son, en orden de importancia: los derechos por el uso de instalaciones para el aterrizaje y otras instalaciones conexas; las concesiones; y el alquiler de espacio del edificio terminal y otros locales y servicios del aeropuerto. Los pronósticos de tráfico utilizados para planificar las instalaciones y servicios que han de proporcionarse, debería considerarse como sirviendo a la doble finalidad de permitir proyectar los ingresos que el aeropuerto pudiera esperar obtener de los derechos de aterrizaje y de otra clase, calculándose los diversos niveles de derechos como base para juzgar qué proporción de los costes restantes que habrían de recuperarse por tales medios constituiría un objetivo loggable. La medida en que puedan sufragarse los costes con tales derechos dependerá, por supuesto, de la evaluación hecha por las autoridades aeroportuarias en relación con el nivel de derechos que sería posible y razonable imponer a los usuarios, teniendo en cuenta la naturaleza del tráfico servido y la variedad de otras circunstancias peculiares al aeropuerto de que se trate.

2.6 EQUIPO PLANIFICADOR

2.6.1 Las especialidades necesarias para la planificación de aeropuertos vienen determinadas por las mate-

rias principales que han de tratarse. Podrían incluir pronósticos económicos y operaciones para la planificación básica y detallada, estudios y simulaciones con calculadoras electrónicas de investigación operacional, análisis de datos estadísticos y sociológicos, análisis de coste/ventajas de las soluciones de alternativa, operaciones de aeronaves en el aire y en tierra, construcción de edificios, y planificación de caminos y de la circulación por ellos. El equipo planificador no debería incluir a todos los especialistas cuyo parecer pudiera necesitarse de cuando en cuando, sino que debería restringirse a aquéllos necesarios para cubrir los aspectos primarios de la planificación y que intervengan en todas las etapas de la misma. Por ejemplo, los sistemas de ingeniería mecánica puedan afectar el tamaño y el trazado de áreas con ellos relacionadas, además del área específica en que estén contenidos, y han de tenerse en cuenta en la determinación fundamental del sistema general de operación para las zonas de pasajeros o de mercancías. Las especialidades que deberían generalmente considerarse para inclusión en un equipo planificador son: estadísticas, economía, finanzas, investigación científica operacional, arquitectura, ingeniería civil, electrónica y de tráfico, pilotaje, control de tránsito aéreo y dirección de aeropuertos. Deberá obtenerse el asesoramiento de otros especialistas cuando sea necesario. Como es natural, las especialidades concretas adecuadas a proyectos determinados dependerán de la magnitud del tráfico a que se destine el aeropuerto, pero con el crecimiento del tráfico resulta cada vez más necesario utilizar los conocimientos de la mayor cantidad posible de estos especialistas. Para la coordinación general y la dirección de un equipo planificador se necesita un coordinador de planificación, que debe ser un experto en técnicas de dirección y administrativas, con amplios conocimientos aeronáuticos, quien debería encargarse de la evolución del plan general más apropiado, de su progreso y del control de costes.

2.6.2 La planificación de aeropuertos debería realizarse en consulta con las demás entidades interesadas y llevarse a cabo en estrecha colaboración con las autoridades nacionales y locales encargadas del transporte y de la planificación, así como con los explotadores de aeronaves. Las autoridades de aviación civil deberían llevar la iniciativa en la tarea de establecer contactos entre las autoridades gubernamentales de control, con el objetivo de asegurar una gran medida de facilitación en el despacho de pasajeros. En la Figura 2-1, se describe la relación entre el equipo planificador y la organización general de planificación.

2.7 ORGANIZACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN

2.7.1 El establecimiento de una organización de planificación para preparar un plan general de aeropuerto variará considerablemente de un Estado a otro y, frecuentemente, entre distintos emplazamientos de aeropuerto,

dentro de un mismo Estado. La diversidad surgirá de las decisiones político-administrativas, de la naturaleza de la propiedad y el control de los aeropuertos existentes, de la organización y eficacia de las autoridades centrales y locales encargadas de la planificación del suelo del país y de transporte, y del organismo legalmente encargado de financiar el proyecto de planificación.

2.7.2 La organización más eficaz será aquella que pueda: 1) establecer una política aceptable a la comunidad aeroportuaria; 2) reunir, para fines de asesoramiento y coordinación, todos los intereses aeronáuticos y no aeronáuticos afines correspondientes; y 3) garantizar un proceso de planificación que sea técnicamente sólido y que se ajuste a la política establecida y al proceso de coordinación. Lo primordial es que las medidas adoptadas sean tales que el plan general pueda establecerse en calidad de programa eficaz y continuo susceptible de realización.

2.7.3 A menos que se cree una organización eficiente en los términos indicados, desde el principio, existirá la posibilidad de que las metas fijadas en la planificación general de aeropuertos no se cumplan totalmente. Todo esfuerzo malamente organizado dará lugar a: 1) apoyo público fragmentado, incluso controversias públicas evitables o producto de la falta de información con respecto a las recomendaciones del plan general; 2) recomendaciones no realistas que no sean aceptables para la comunidad aeronáutica ni para los encargados de la planificación detallada del transporte de superficie; 3) un estudio completo sin utilidad posterior y que no es actualizado oportunamente, ni mucho menos ejecutado. Por lo tanto, el insistir sobre la importancia de organizar eficazmente la labor de planificación general de aeropuertos no puede considerarse nunca exagerado, ya que puede constituir el paso más crítico del proceso.

2.7.4 En general, la organización debería estructurarse para poder realizar tres funciones principales, a saber: la formulación de la política a seguir; el asesoramiento y coordinación; y la planificación técnica, como se ilustra, en forma muy general, en la Figura 2.1.

2.8 MÉTODOS DE PLANIFICACIÓN

2.8.1 Debería prepararse un plan general para la totalidad del aeropuerto, definiendo los conceptos fundamentales y el trazado general que permitan aprovechar al máximo las posibilidades del emplazamiento elegido. El plan general debería surgir del examen de todos los factores que afectan al transporte aéreo y que fomentarán u obstaculizarán el desarrollo y utilización del aeropuerto durante toda su vida útil.

2.8.2 El plan debería proporcionar un marco dentro del cual pueda tener lugar el futuro desarrollo y ampliaciones, y se indique su tamaño total definitivo. Debería definir las capacidades necesarias en cuanto a aeronaves, pasajeros, mercancías y vehículos en tierra, junto con una indicación de las fases principales de construcción que

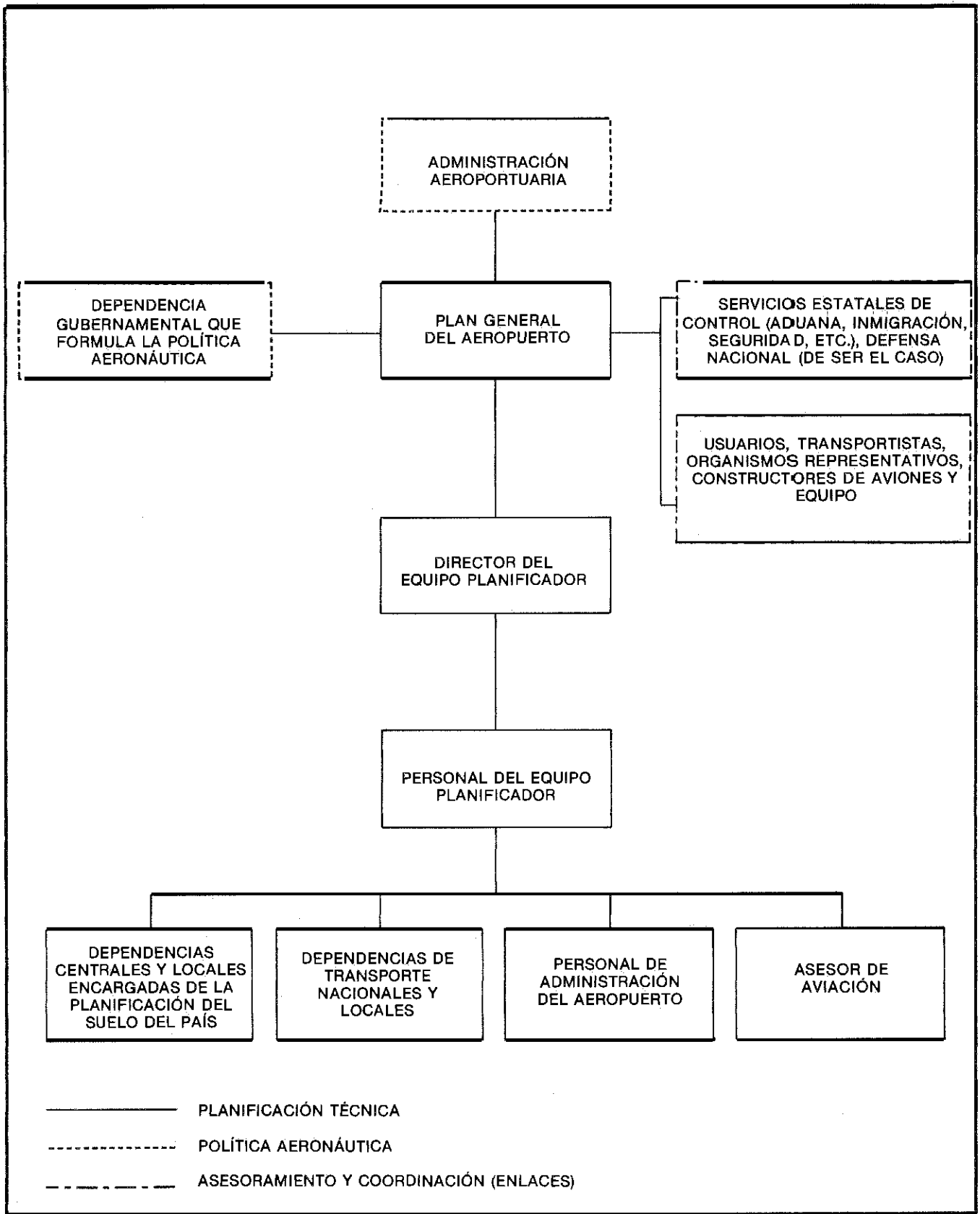


Figura 2-1. Organigrama típico de la planificación general de aeropuertos

resultan posibles en términos materiales y económicos, así como las fechas en que se prevea que se necesitarán. Los procedimientos de planificación de cada una de las instalaciones de la totalidad de un aeropuerto son idénticos a los del plan general y suponen las siguientes fases principales:

Fronósticos: Preparación de pronósticos a largo plazo que abarquen los factores aeronáuticos operacionales, económicos y de otra clase, en los cuales pueda basarse la planificación para el futuro.

Conceptos para los sistemas: Elaboración de conceptos para los sistemas básicos de operación, e identificación del desarrollo necesario para satisfacer las necesidades pronosticadas de todos los usuarios del aeropuerto.

Plan general del aeropuerto: Determinación del trazado general definitivo que mejor se preste a explotar las posibilidades que ofrece el emplazamiento, aprovechando al máximo los accidentes naturales del terreno que pudieran existir.

2.8.3 En todas las etapas de planificación, debería establecerse y dejarse constancia de todos los motivos en que se fundó cada una de las decisiones, así como de las influencias que apoyaron determinados conceptos y directrices. En las etapas subsiguientes deberían ponerse a prueba dichos motivos para asegurarse de que continúan siendo válidos y forman parte de una configuración coherente y continua. En todo el largo y complejo proceso de la preparación de planes para un aeropuerto, es fácil tomar decisiones basadas en juicios que son totalmente válidos en sí mismos pero que están en pugna con los razonamientos que motivaron decisiones anteriores. Durante toda la planificación de un proyecto es importante asegurar que los criterios, conceptos y razonamientos sean comprendidos y se apliquen continuamente.

2.9 METAS PERSEGUIDAS Y OBJETIVOS EN MATERIA DE POLÍTICA AEROPORTUARIA

Metas perseguidas

2.9.1 El proceso de planificación general de aeropuertos supone la fijación de ciertos principios generales y de otros particulares, así como de planes y programas necesarios para establecer un aeropuerto viable. Las metas del proceso de planificación general de aeropuertos deberían ser las siguientes:

- a) Disponer el desarrollo ordenado y oportuno de un aeropuerto, adecuado a las necesidades presentes y futuras del transporte aéreo de determinada zona o país.
- b) Situar la aviación en su propia perspectiva con relación a un plan equilibrado, regional o nacional, que abarque todas las modalidades de transporte, o a un plan para toda una zona. Además, proporcionar una

base para la coordinación de los planes aeroportuarios con otras actividades de planificación — locales, regionales y nacionales.

- c) Proteger y mejorar el medio ambiente gracias al emplazamiento y expansión de las instalaciones aeronáuticas, de tal manera que se evite todo empeoramiento ecológico, así como el llegar a niveles inaceptables de ruido y de contaminación del aire.
- d) Fomentar la creación de un eficiente organismo estatal para lograr la ejecución del plan general.
- e) Garantizar la compatibilidad con el contenido, forma, normas y criterios de los organismos estatales encargados de formular la política aeronáutica, de la OACI y de la IATA entre otros organismos.
- f) Coordinar el plan general aeroportuario en cuestión con el sistema estatal de aeropuertos y los planes regionales de transporte aéreo, cuando los haya.
- g) Servir de base para coordinar los planes sobre instalaciones y servicios de navegación aérea, la utilización del espacio aéreo y los procedimientos de control del tránsito aéreo.
- h) Informar a los intereses aeronáuticos, públicos y privados, así como al público en general, de las necesidades aeronáuticas, y crear una conciencia general sobre la necesidad de contar con algún procedimiento sistemático para lograr la planificación y desarrollo del aeropuerto.
- i) Preparar la parte correspondiente a la aviación de los planes estatales a largo plazo, y fijar el orden de prelación correspondiente al financiamiento aeroportuario en los presupuestos estatales a corto plazo, destinados a los servicios públicos.
- j) Hacer el mejor uso de los terrenos y del espacio aéreo, que son inherentemente limitados en algunas zonas.
- k) Utilizar las instalaciones y servicios de transporte aéreo para ayudar a orientar el desarrollo de la zona y del país, de acuerdo con las metas y objetivos generales de planificación fijados por las autoridades locales.
- l) Crear un organismo planificador que permita a las entidades políticas afectadas participar en la planificación del aeropuerto.

Objetivos en materia de política aeroportuaria

2.9.2 Una vez organizadas las actividades de planificación y dispuesto el apoyo financiero necesario, podrá empezar el proceso de planificación propiamente dicho.

Éste comienza con la determinación de criterios generales y objetivos en materia de política aeroportuaria (a veces denominada "formulación de política") y con la concepción del estudio. Una vez completados ambos pasos, empieza la fase de planificación técnica, con el inventario de las instalaciones y servicios existentes. A continuación, se hace un pronóstico de la demanda de servicios aeronáuticos a fin de determinar las necesidades futuras en cuanto a instalaciones y servicios. Luego, se idean y evalúan distintos sistemas para satisfacer dichas necesidades futuras. Aunque con esto se termina el proceso inicial de planificación, se establece un proceso de planificación permanente, ajustado a estos mismos procedimientos generales, mientras está en curso la ejecución del plan a largo plazo.

2.9.3 La primera medida del proceso de planificación general es el establecimiento de reglas fundamentales, que pueden calificarse de objetivos en materia de política aeronáutica. Por ejemplo, es necesario declarar, desde el comienzo, el período o las perspectivas de planificación con respecto a los cuales habrá que fundar la planificación. Los límites geográficos del área de planificación deberán establecerse a fin de orientar aspectos tales como la recopilación de datos, la pronosticación y la elección del posible emplazamiento. Debería determinarse si habrá que respetar o no las normas nacionales o internacionales de concepción y de dimensiones de los aeropuertos.

2.9.4 En general, se debería tratar de relacionar los distintos objetivos, y a veces singulares, de las comunidades con las metas mencionadas en 2.9.1. No se debería partir del supuesto de que toda política puede fijarse desde el principio. La formulación de la política aeroportuaria puede hacerse en diferentes momentos del proceso de planificación general: durante la preparación, el estudio y la adopción inicial de un plan general de aeropuerto; durante la revisión importante de todo el plan y el examen de las dificultades de evolución, que se presentan día a día, y que exigen el examen de las políticas generales a largo plazo.

2.9.5 El período a largo plazo del plan abarca generalmente 20 años, y debería comprender el desarrollo, la cronología de éste y la magnitud aproximada de los costes. No debería pretenderse la fijación precisa de las necesidades y costes de desarrollo, aunque cabría esperar un cálculo razonable de las necesidades. Como pueden pasar incluso 10 años antes de que se construya un aeropuerto importante, una vez determinada su necesidad, una perspectiva de 20 años no deja de corresponder a la realidad. Al establecer la duración del período de planificación a largo plazo, deberían tomarse en consideración otras actividades locales de planificación, como los planes de transporte y la utilización de los terrenos, de manera que ello constituya en conjunto un objetivo consecuente. El plazo intermedio es normalmente de 10 años y debería determinar con más precisión las necesidades de desarrollo y los cálculos de los costes correspondientes, que los especificados con respecto al período a largo plazo.

2.9.6 El período a corto plazo es normalmente de 2 a 5 años, y la planificación debería comprender un estudio

detallado de las necesidades de instalaciones y servicios y los cálculos de los costes. Éstos deberían ser suficientemente precisos para permitir la planificación financiera y presupuestaria que sea consecuente con los programas de financiamiento aeroportuario de toda la nación y con el proceso local de elaboración de presupuestos.

2.10 RECURSO AL ASESORAMIENTO DE ESPECIALISTAS

2.10.1 La contratación de servicios de asesoramiento por parte de las administraciones aeroportuarias supone, de ordinario, explicar a las autoridades superiores la necesidad de dichos servicios, así como también justificar el gasto correspondiente. Sin embargo, en el curso de las actividades previas a la planificación, la contratación de esos servicios no es sólo conveniente sino que, a veces, puede ser indispensable.

2.10.2 Una razón común para recurrir a los servicios de asesoramiento es la falta de especialistas técnicos dentro de las estructuras internas de los organismos. Casi siempre no es práctico que un organismo de aviación civil tenga empleado permanentemente a personal de todas las especialidades que intervienen en las diversas fases de un gran programa de planificación general. A menudo, se recurre a los asesores cuando el aeropuerto no tiene el personal suficiente para realizar labores de carácter temporal. En vez de aumentar el personal de plantilla, se contratan asesores para complementar el personal durante un lapso limitado. Hay asimismo casos en los que la asignación del propio personal del organismo a la solución de un problema determinado menoscabaría la función permanente a largo plazo de dicho personal. Los asesores pueden contratarse por su experiencia en esferas en las que el personal administrativo aeroportuario de plantilla no esté familiarizado.

2.10.3 Los proyectos de aeropuerto pueden comprender tareas programadas para varios años. Cuando hay rotación de personal aeroportuario, dichos programas a largo plazo pueden verse desarticulados por la falta de un solo grupo de administración-planificación, encargado de la totalidad del programa, desde el principio hasta el fin.

2.10.4 Si hay que tomar decisiones en el proceso de planificación que supongan riesgos considerables, la colaboración del asesor podrá ser de máxima importancia en su calidad de juez, ya que puede dictaminar tanto por su especialización técnica como por su imparcial punto de vista. Los asesores también pueden representar un factor de objetividad al ayudar a los administradores de aeropuertos a exponer sus necesidades a las autoridades superiores.

Bibliografía

"Airport Master Plans", U.S. Federal Aviation Administration, AC 150/5070-6A, junio de 1985.

"Planning and Completing Airport Improvements", G.H. Hogarty, Jr., in Proceedings of a Short Course for Airport Managers, Texas A&M University, marzo de 1974.

Capítulo 3

Pronosticación para fines de planificación

3.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

En este capítulo se describe la función que desempeña la pronosticación en la planificación general de aeropuertos. Se examina el porqué se necesitan los pronósticos; qué pronósticos son necesarios y para qué se necesitan, dónde se acoplan dentro de la función de planificación, y cómo puede evaluarse su validez y aportación. Por lo tanto, más que una exposición de técnicas de pronosticación, el capítulo se refiere a los principios en que reposan los procesos de pronosticación y a la aplicación práctica de los propios pronósticos. Un manual complementario de la OACI, el *Manual de previsión del tráfico aéreo*, que, en lo sucesivo, se denomina "Manual de previsión", contiene la descripción de algunas técnicas.

3.2 NECESIDADES

3.2.1 La pronosticación es el punto vital de los procesos de planificación y control. Los pronósticos son necesarios para definir las instalaciones que se requerirán, la importancia de esas instalaciones y el momento en que se necesitarán. La finalidad de la pronosticación no es predecir el futuro con precisión, sino facilitar información que pueda ser utilizada para evaluar los efectos de la incertidumbre con respecto al futuro. Por lo tanto, deberían tenerse en consideración, tanto para la planificación física como para fines de evaluación financiera, no solamente las inferencias de los pronósticos mismos, sino también las atribuibles a la falta de precisión de los pronósticos y al hecho de la conversión de los pronósticos en criterios de planificación.

3.2.2 A fin de conseguir la compatibilidad con las suposiciones en las que se basa el plan general, los pronósticos deberían estar completamente integrados al proceso de planificación y la preparación independiente de los pronósticos debería tratarse con precaución. La Figura 3-1 muestra cómo puede encajar la actividad de pronosticación dentro del proceso de planificación general de aeropuertos. Una vez que se hayan determinado (véase 2.9) los fines del aeropuerto (tanto a corto como a largo plazo), puede establecerse un plan provisional, general, y evaluarlo en relación con los pronósticos de tráfico. Aunque estarán influenciados por aspectos específicos del plan, estos pronósticos estarán determinados, en gran parte, por factores socioeconómicos ajenos al marco del plan.

3.2.3 Para períodos de tiempo tan prolongados como los que transcurren entre la planificación y la inauguración de los aeropuertos, los pronósticos, en general, se producen anualmente (la pronosticación para períodos de tiempo más cortos es más compleja y su viabilidad está también limitada por la disponibilidad de datos). Pero es la demanda en los períodos punta, más que la demanda anual, la que debe determinarse a fin de evaluar los requisitos relativos a la instalación, ya que la capacidad de utilización de las instalaciones aeroportuarias se hace más crítica durante los días y horas de los períodos punta del tráfico. Por lo tanto, los pronósticos básicos tienen que convertirse en información relativa a los períodos punta, tanto para los vuelos de aeronaves (que definen los requisitos relativos a las pistas, calles de rodaje, control de tránsito aéreo y plataformas) como para los pasajeros, mercancías y correo despachados (lo que define los requisitos relativos a los sistemas terminal y de acceso, cuando se han incorporado análisis adicionales relativos al número de visitantes que acompañan a los pasajeros, expectadores y trabajadores del aeropuerto o que, sin estar adscritos a éste, trabajan en él).

3.2.4 Una vez que se han establecido los requisitos relativos a la instalación, pueden determinarse los costos de capital y, a continuación, los costos recurrentes, para lo que los pronósticos de tráfico originales son utilizados a fin de evaluar los costos anuales totales de los servicios. Los pronósticos de tráfico originales se utilizan también para determinar los ingresos anuales procedentes de las fuentes principales de ingresos (servicios) y de las secundarias (concesionarios, etc.). Es posible comparar la información sobre las instalaciones que hay que construir, el costo de proporcionar las instalaciones y servicios y los ingresos correspondientes con los fines del aeropuerto y el plan provisional, y se puede llevar a cabo un análisis de la relación costo/ventajas, si es menester.

3.2.5 Si se establece un proceso de planificación sistemático, pueden evaluarse los efectos de la fluctuación de los factores socioeconómicos que influyen los pronósticos, los efectos de pronósticos imprecisos, o los efectos de diversos criterios.

3.3 PRONÓSTICOS REQUERIDOS

3.3.1 Las cuestiones que deben ser objeto de pronóstico y las unidades en que han de expresarse deben

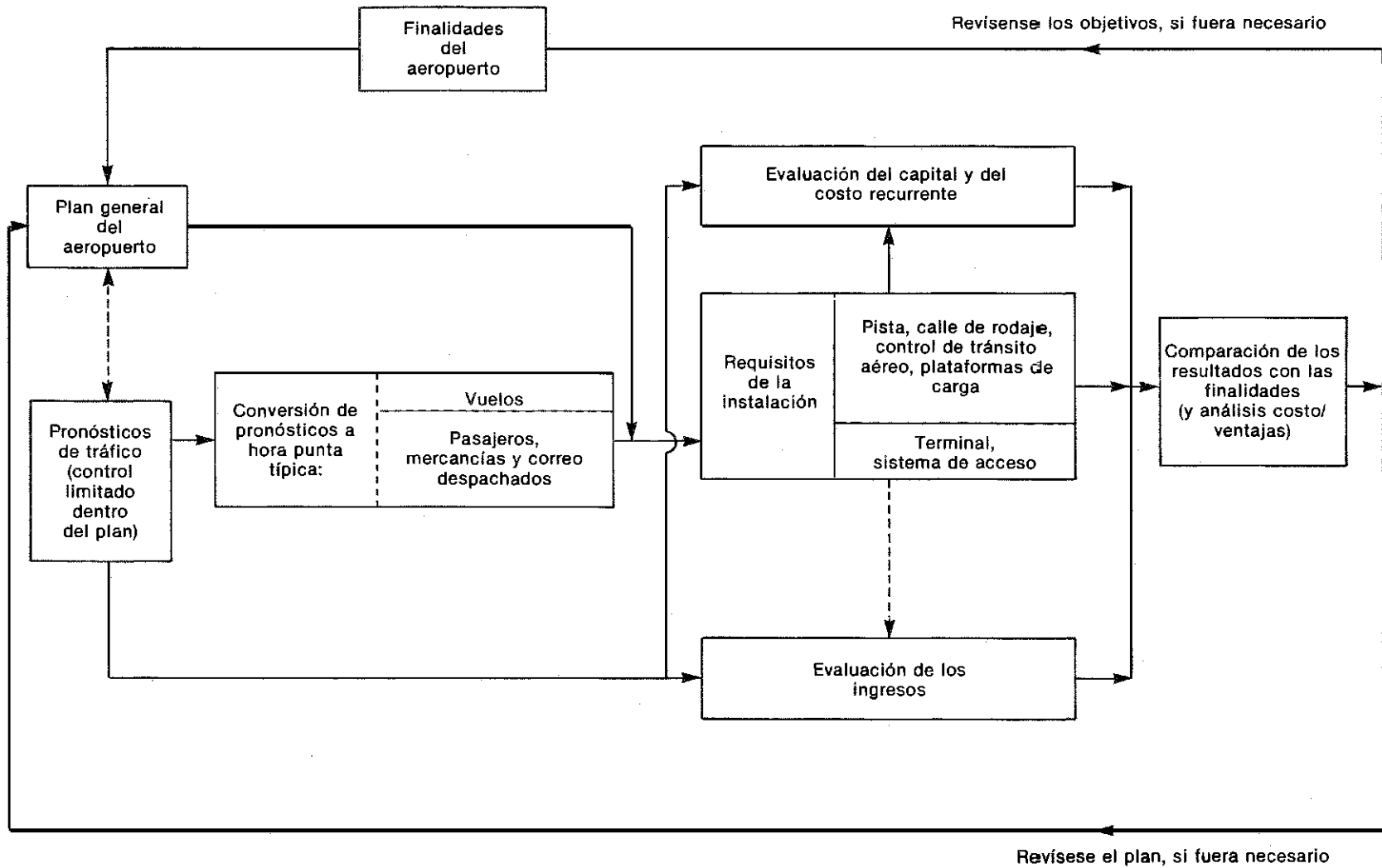


Figura 3-1. Correspondencia entre la pronosticación y el plan general del aeropuerto

relacionarse con las necesidades de planificación de cada aeropuerto. Del examen de la aviación en general no resultan obvios inmediatamente. Por lo tanto, las estadísticas y pronósticos que representen el crecimiento mundial del tráfico, expresado en pasajeros o en toneladas-kilómetros, o proporciones del número total mundial de vuelos expresados en aeronaves de reacción y de hélice, longitud del sector de vuelo, o diferentes categorías de propietarios de aeronaves, tienen poca utilidad para fines de planificación aeroportuaria, aparte de señalar las tendencias generales del desarrollo de la aviación. Estas tendencias sirven únicamente como indicadores generales para las previsiones a largo plazo, pero no proporcionan una base para la planificación de cada aeropuerto.

3.3.2 El pronóstico primario se elabora frecuentemente en función de los pasajeros y mercancías despachados, ya que los datos referentes a estas cuestiones están generalmente disponibles y la demanda básica para la utilización de las instalaciones aeroportuarias está determinada por esos elementos. Esta demanda está determinada principalmente por factores externos al proceso de planificación aeroportuaria y, por ello, constituye una piedra angular en la que cabe apoyarse para proyectar el plan.

3.3.3 Como ya se ha mencionado, los requisitos en cuanto a instalaciones están determinados por la actividad en el período punta, principalmente por la "hora punta típica". A fin de no prever inútilmente para un tráfico que sólo surge raramente, no se define la "hora punta típica" como la hora punta del año, sino que se acepta generalmente como la 30a. o 40a. hora de mayor actividad. Similarmente, el "día de mayor actividad típico" es el 30° o 40° día de mayor actividad. Una interrelación importante que hay que establecer es aquélla entre el pronóstico primario (punto 1 de la lista siguiente) y el pronóstico de la hora punta típica (punto 2 a continuación), asunto que se examina más adelante, en 3.5. La lista que se da a continuación incluye también otras cuestiones que quizás requieran pronosticación. Algunas de ellas ayudarán a determinar la interrelación mencionada, y, por supuesto, la mayoría de ellas son interdependientes. Si se dispone de datos básicos apropiados, conviene pronosticar independientemente los elementos más importantes y determinar sus interacciones, a fin de facilitar la comprobación recíproca de su validez y apreciar la congruencia de los pronósticos.

- 1) Pasajeros, mercancías y correo despachados anualmente, agrupados por categorías en tráfico internacional e interior, regular y no regular; y también por llegadas, salidas, en tránsito y de transbordo.
- 2) Vuelos y tráfico de pasajeros, mercancías y correo despachados a la hora punta típica, agrupados por categorías, con preferencia, en llegadas y salidas, así como el tráfico combinado (la hora punta típica puede acaecer, respecto a cada elemento y grupo, a diferentes horas).

- 3) Los vuelos. pasajeros, mercancías y correo despachados en el día medio del mes punta, agrupados por categorías como en 1) anterior (para la planificación de instalaciones y servicios).
- 4) Número de líneas aéreas que utilizan el aeropuerto y sus estructuras de rutas, tanto interiores como internacionales, en relación con el aeropuerto (para proporcionar mostradores para las compañías, oficinas, instalaciones de mantenimiento, y para la comprobación recíproca de 1) a 3) anteriores).
- 5) Tipos de aeronaves que utilizan el aeropuerto, incluyendo el número total de cada tipo importante y su proporción a las horas de mayor actividad.
- 6) Número de aeronaves con base en el aeropuerto, expresado en transportistas regulares, no regulares y aviación general. Requisitos relativos al mantenimiento de base y de líneas de éstas y otras aeronaves (sólo se requieren estimaciones aproximadas para evaluar las zonas de servicios de las líneas aéreas y los requisitos de acceso).
- 7) Los requisitos relativos a los sistemas de acceso entre el aeropuerto y la región servida por el mismo, ya que esto puede afectar el trazado del aeropuerto tanto en la parte aeronáutica (por ejemplo, si se espera que haya servicios aéreos secundarios) como en la parte pública.
- 8) Número de visitantes y número de trabajadores aeroportuarios por categorías (para utilizarlo en la planificación de las instalaciones, incluyendo posiblemente las necesidades de alojamiento en viviendas).

3.3.4 Para las mercancías puede que sea necesario efectuar agrupaciones por categorías específicas. Frecuentemente, las características de llegada y salida de las mercancías difieren notablemente en cuanto al volumen, horario e instalaciones. Cuando se espera que las mercancías lleguen o salgan en aeronaves exclusivamente de carga o en aeronaves mixtas (pasajeros y mercancías), es necesario establecer categorías para planificar el terminal de mercancías y el aspecto de la manipulación, así como también la transferencia de las mercancías desde las aeronaves mixtas hasta el terminal de mercancías. Las zonas para tramitación y despacho de mercancías están generalmente calculadas a base de un metro cuadrado por tonelada despachada en una unidad de tiempo, pero esta proporción puede variar con la mezcla del tráfico, el grado en que se utilizan los contenedores, etc., pudiendo ser necesario establecer otras categorías (basándose usualmente en el análisis de los conocimientos de embarque aéreo). La disponibilidad de depósitos de agrupamiento exteriores al aeropuerto puede afectar la naturaleza y duración de las formalidades de despacho. Los vuelos de las aeronaves exclusivamente de mercancías deberían pronosticarse por separado, ya que esas aeronaves pueden

utilizarse fuera de las horas punta, utilizando criterios apropiados, aunque estas posibilidades pueden verse limitadas por las horas de cierre nocturno.

3.3.5 Dado que el volumen del tráfico postal es generalmente bastante escaso y debido al hecho de que suele transportarse en aeronaves mixtas, sólo es necesario prever el espacio que requerirá el correo en el edificio terminal. Si la política de transferir mayormente el correo a la vía aérea se generaliza en el futuro, la planificación del tráfico postal podría hacerse en forma similar a la de las mercancías.

3.3.6 Puede que sea también necesario prestar concretamente atención a la aviación general y a las actividades de fletamento. Las actividades de la aviación general son particularmente difíciles de pronosticar, ya que no reflejan necesariamente las características socioeconómicas de la región ni presentan tendencias regulares. Sin embargo, tanto las actividades de la aviación general como las de los vuelos no regulares pueden, usualmente, ser redistribuidas fuera de los períodos punta.

3.3.7 La selección de los pronósticos que se necesitan en algún caso particular, y la secuencia de las tareas de pronosticación, en concordancia con los métodos propuestos y los requisitos relativos a la actividad para el plan, son características importantes del proceso de pronosticación. El grado de detalle del pronóstico variará con el tiempo. Por ejemplo, se necesitarán indicaciones generales únicamente en la primera fase de determinación de los requisitos, en cuanto al terreno, relativos a la selección del emplazamiento del aeropuerto o de su ampliación. Estos pronósticos deberían hacerse con 20 años de antelación, por lo menos. Naturalmente, no puede esperarse que estos pronósticos a largo plazo sean precisos, particularmente debido a que hay que anticipar cambios tecnológicos.

3.3.8 Los requisitos futuros para atender al tráfico durante la existencia proyectada del aeropuerto pueden ser juzgados únicamente de forma general, pero, en cierto modo, puede permitirse cierto grado de optimismo, en el sentido de considerar que un área está suficientemente protegida para asegurar el desarrollo posible y razonable del emplazamiento. El que la demanda evolucione hasta los niveles previstos, puede que lleve un período de tiempo mayor o menor que el pronosticado, pero esto no tiene gran importancia si se dispone de zonas de terreno apropiadas que permitan el desarrollo cuando sea necesario (y que, mientras tanto, pueden ser utilizadas provechosamente).

3.3.9 Las obras de construcción deberían llevarse a cabo cuando el aumento del tráfico y los pronósticos a corto plazo, que son menos susceptibles de errores importantes, demuestren que son necesarias. Por lo tanto, los pronósticos a largo plazo facilitan las directrices generales necesarias para la planificación general. Los pronósticos a corto plazo, como de tres a cuatro años de antelación, facilitan las bases para el trabajo de desarrollo real, en

tanto que los pronósticos a plazo intermedio (de 5 a 20 años, usualmente a intervalos quinquenales, por conveniencia) cubren las lagunas dejadas por los de largo plazo y facilitan información provisional sobre las bases subsecuentes probables del desarrollo.

3.4 EXACTITUD Y LIMITACIONES INHERENTES A LOS PRONÓSTICOS

3.4.1 El grado de precisión apropiado de la pronosticación puede definirse con relación a los incrementos de la capacidad, para los que es posible establecer fases de desarrollo aeroportuario. Hasta cierto punto, estas fases variarán para cada aeropuerto. Si los incrementos son tales que no existe dependencia crítica en la precisión de los pronósticos, un sistema sencillo de pronosticación (y barato) puede ser suficiente. La precisión que se requiere en la pronosticación de los vuelos está relacionada con la capacidad ofrecida por cada pista adicional. En la pronosticación del tráfico de pasajeros y mercancías despachado, es conveniente una precisión mayor, debido a que las unidades de capacidad, a base de las cuales pueden construirse los edificios del terminal o ampliarse, son menores que las unidades de capacidad que resultan de la adición de pistas. Sin embargo, si un requisito adicional de terminal sobrepasa la posibilidad física de proporcionarlo en un aeropuerto existente, la unidad de capacidad es entonces mayor. Similarmente, se requiere una precisión mayor en los pronósticos (y mayor flexibilidad en el plan general) de los requisitos relativos a las plataformas.

3.4.2 La viabilidad económica es un factor mucho más incierto que la previsión de los requisitos físicos. Los resultados económicos dependen del margen entre los ingresos totales y los costes totales que, con el tiempo, se acumulan. Un cambio relativamente pequeño en los pronósticos sobre el tráfico puede tener un efecto relativamente grande en la financiación.

3.4.3 La precisión de los pronósticos, en sí mismos, está sujeta a un gran número de factores y es muy difícil estimar con precisión el momento y magnitud de las necesidades futuras. Cuanto más largo sea el período abarcado por el pronóstico mayor es la posibilidad de variación de los factores que afectan los resultados y mayor el riesgo económico resultante de un error (una subestimación anual del tráfico del 2% se convierte en 20 años en un error del 49%).

3.4.4 La complejidad creciente de la metodología de pronosticación y la importancia, que también va en aumento, de los factores "objetivos" de esa metodología, deberían mejorar la precisión en el futuro. Sin embargo, siempre existirá un cierto número de factores que harán de la pronosticación una ciencia imprecisa. Estos factores son:

- 1) el método deficiente de pronosticación;
- 2) los datos básicos deficientes;

- 3) los pronósticos deficientes de los factores socioeconómicos que se considera que afectarán, con la mayor probabilidad, la demanda de transporte aéreo;
- 4) la introducción imprevista de nuevos factores socioeconómicos influyentes, no considerados anteriormente como de primera importancia; y
- 5) la influencia de factores difíciles de cuantificar.

En tanto las limitaciones anteriores se reconozcan como tales, algo puede hacerse examinando sus probables efectos en el proceso de planificación.

3.4.5 Existen dos procedimientos principales para tratar las limitaciones de la pronosticación. A fin de tratar el punto 1), indicado en 3.4.4, y en cierto grado también el 2), el procedimiento consiste en efectuar ensayos de sensibilidad para averiguar el grado de precisión que puede esperarse de un pronóstico único; en otras palabras, evaluar los errores probables inherentes al proceso de pronosticación, teniendo en cuenta los datos básicos utilizados. El segundo procedimiento se refiere al punto 3), y en cierto grado también al 4), que consiste en preparar diversos conjuntos hipotéticos a base de los cuales se hacen los pronósticos; en otras palabras, preparar diversas imágenes del ambiente socioeconómico futuro y/o de la política a seguir, y luego diversos conjuntos de las previsiones del tráfico. Quizás puede ocurrir que se considere crítico un solo factor (por ejemplo, el coste de explotación de la línea aérea y, de ahí, las tarifas de pasajeros y carga) y que los cambios se hagan a este factor, dejando los otros intactos.

3.4.6 Una característica de los resultados obtenidos estableciendo otros conjuntos de estimación del tráfico es que el límite superior, así determinado, no es necesariamente (por supuesto no lo es usualmente) igual por encima de la estimación "más probable", cuando el límite inferior está por debajo. Éste es un punto importante, ya que influencia los riesgos que supone pronosticar una capacidad excesiva, en contraste con los que supone pronosticar una capacidad de equivalencia insuficiente. Para evaluar la viabilidad económica, es útil presentar los pronósticos más probables y los márgenes en función de un calendario (así como en función de diferentes volúmenes de tráfico estimado en un momento determinado en el tiempo). Por ejemplo: "Es muy probable que, en 1995, se atienda a un total de 3 000 000 de pasajeros; probablemente lo más pronto en 1992 y lo más tarde en 1997.

3.4.7 El producir diversos pronóstico requiere trabajo adicional, pero ese trabajo es usualmente marginal en comparación con el requerido para hacer el pronóstico primario, particularmente si se adopta algún procedimiento sistemático. Quizás sea necesario llegar a una fórmula de compromiso entre emplear recursos para perfeccionar el pronóstico primario o producir una serie de pronósticos posibles. Disponiendo de varias series de pronósticos, es posible utilizar el sistema de planificación

para evaluar los riesgos que supone la adopción de los criterios sugeridos por el pronóstico primario. La estimación de los parámetros de planificación a partir de los pronósticos está, por supuesto, sujeta también a error, factor que también debería tenerse en cuenta al analizar los riesgos.

3.5 CONVERSIÓN DE LOS PRONÓSTICOS DE TRÁFICO ANUAL EN CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN

3.5.1 Como se ha mencionado en 3.2.3, es precisamente la demanda punta más que la anual la que determina las necesidades en cuanto a las instalaciones y servicios. El intenso esfuerzo desplegado para conseguir un pronóstico de calidad puede quedar anulado por la conversión deficiente del pronóstico, al convertir éste en instalaciones y servicios necesarios: "una cadena es tan resistente como su eslabón más débil". La conversión de los pronósticos del tráfico de pasajeros en proyecciones anuales, de temporada y de períodos punta de los vuelos, así como su conversión en proyecciones de temporada y punta del flujo de pasajeros, es de capital importancia.

3.5.2 No es posible establecer métodos específicos para los procesos de conversión ya que el método dependerá de cada situación, y estará relacionado con el método, o los métodos, de pronosticación utilizados y viceversa (por ejemplo, puede que se preparen pronósticos de temporada sobre los pasajeros, más bien que anuales para corto plazo, como medio de conseguir una información de punta más precisa). En aeropuertos grandes, quizás puede utilizarse un procedimiento sistemático para traducir los datos anuales a períodos punta horarios, pero en los aeropuertos pequeños un solo vuelo puede cambiar toda la situación. De hecho, el perfil diario puede ser una característica tan importante como la hora punta misma, ya que este perfil determinaría los criterios y las necesidades; si acaece una situación de congestión en la hora punta. Sin embargo, los métodos utilizados para obtener los criterios primarios a partir de los datos anuales que se dan a continuación, proporcionan algunas directivas útiles (tanto sobre la conversión como sobre los requisitos en materia de datos):

A. Estimaciones de los movimientos de las aeronaves sobre la base de la hora punta

- 1) El total anual de asientos a la salida del aeropuerto, durante el año más reciente del que se dispone de datos reales (el año "base") está pronosticado que aumentará en la misma proporción que el pronóstico de los pasajeros embarcados (por ejemplo, sin cambio del coeficiente de embarque*).

* Hay que tener en cuenta la diferencia entre el coeficiente de embarque y el coeficiente de carga de pasajeros generalmente utilizado por los transportistas (pasajeros-kilómetros dividido por el número de asientos-kilómetros disponibles).

- 2) Todos los asientos así pronosticados se distribuyen entonces entre los tipos de aeronaves que los transportistas esperan explotar en el año del pronóstico. Los totales de asientos de cada tipo de aeronave se dividen por las capacidades medias de asientos a fin de obtener el número de vuelos. El total anual de vuelos se determina sumando los vuelos de cada tipo de aeronave.
- 3) El número de asientos requeridos durante la hora punta respecto al año del pronóstico, se determina multiplicando primero los asientos requeridos anualmente por la razón entre los asientos de un día típico de gran actividad del año base y los asientos del año base en su totalidad.

Los asientos requeridos el día de mucha actividad se multiplican entonces por el porcentaje de la hora punta del día de mucha actividad del año base.

- 4) Los asientos de la hora punta requeridos se distribuyen entre los diferentes tipos de aeronave que se espera sean explotados por los transportistas durante el año del pronóstico, a base de la distribución de todos los asientos ofrecidos por tipo de aeronave durante el año base.
 - 5) Los asientos requeridos por cada tipo de aeronave se dividen luego por la capacidad media para determinar los vuelos requeridos. El número total de vuelos en la hora punta es la suma de los vuelos por tipo de aeronave.
- B. Ejemplo de métodos de planificación sobre la base de la hora punta
- 1) Determinar el día punta (de los vuelos) de varios años.
 - 2) Analizar los vuelos del día punta y determinar, por inspección, la hora punta del tráfico de pasajeros, a base de los manifiestos de pasajeros.
 - 3) Relacionar el tráfico total de pasajeros en la hora punta, registrado en el día punta de varios años y el tráfico total del día punta, para obtener una proporción ponderada del tráfico de hora punta/día punta.
 - 4) Determinar los dos meses de tráfico punta del año, analizando las variaciones de temporada.
 - 5) Calcular el número de pasajeros que utilizan el aeropuerto durante el día medio de los dos meses punta; considerar que este día medio representa el 30° — 40° día de mayor actividad del año.
 - 6) Relacionar el índice del tráfico en la hora punta con el día de mayor actividad típico, para determinar el número de pasajeros en la hora punta típica por tipo de servicio.

- 7) Dividir la hora punta típica por el número medio de pasajeros embarcados/desembarcados por vuelo, para determinar el número de vuelos por hora punta típica, teniendo en cuenta que la "media" es probablemente más alta que la normal durante los períodos punta.

3.5.3 Existe también una técnica para añadir frecuencias de vuelo en un tramo de ruta. Este método se basa en la hipótesis de que cuando el tráfico alcanza un nivel que corresponde a determinado coeficiente de carga medio especificado, se añade un vuelo adicional de ese tramo.

3.5.4 Es obvio que ninguno de estos métodos, ni ningún otro método, puede ser preciso, ya que cada uno puede llevar a resultados diferentes a partir de determinado conjunto de datos (y, por supuesto, la disponibilidad de datos puede constituir un factor importante en la determinación del método utilizado). Quizás sea necesario también llevar a cabo otros análisis en relación con las variaciones punta debido a retrasos, a las condiciones meteorológicas, etc. De nuevo, en tanto se reconozcan las lagunas del método escogido, no tienen necesariamente que plantear dificultades, ya que es posible idear otras medidas y métodos de verificación. En casos específicos, los aspectos que deberían tratarse con especial cuidado son el hecho de que la distribución de las categorías de tráfico puede diferir entre el período punta y otros períodos; y que las puntas particularmente pronunciadas parecen ser endémicas en los servicios de larga distancia, como consecuencia de las zonas horarias y de la conveniencia de conseguir la máxima rotación de las aeronaves. Las puntas pronunciadas también acaecen frecuentemente cuando las operaciones locales corresponden predominantemente a los transportistas ubicados en el aeropuerto en cuestión (por ejemplo, salidas punta en la mañana y llegadas punta en la tarde).

3.6 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO DEL TRÁFICO

3.6.1 En el campo de la pronosticación, gran parte del trabajo de preparación tiene como finalidad el producir pronósticos más bien que proporcionar una descripción simplemente explicativa. Naturalmente, la sensación de confianza es mayor cuando un pronóstico está basado en la comprensión del proceso que genera las variables de tráfico observadas. Las fases preliminares de todo procedimiento de pronosticación están, por lo tanto, dedicadas usualmente a determinar, aislar y cuantificar los efectos de los factores subyacentes de la actividad de tráfico aéreo.

3.6.2 Estos factores pueden clasificarse en cuatro categorías generales: económicos, sociales y demográficos, tecnológicos y sistemáticos, y comerciales y políticos. En cada una de estas categorías, se utilizan frecuentemente indicadores generales para determinar la actividad de tráfico aéreo total, nacional e internacional (por ejemplo,

el producto nacional bruto se utiliza frecuentemente como un indicador económico), pero en el caso de determinado aeropuerto quizás sea necesario examinar indicadores más específicos a un nivel regional o incluso más preciso. Cuando sea posible, es preferible categorizar la propia demanda de tráfico aéreo en razón de los viajes, ya que los motivos, y por lo tanto los indicadores subyacentes, serán diferentes (por ejemplo, entre viajes de negocios y de placer, entre viajeros en situación económica desahogada y viajeros con ingresos módicos, entre los vuelos de carga aérea de emergencia y los planificadores, etc.).

3.6.3 En el Manual de previsión hay una tabla que contiene cierto número de factores que se piensa influyen en la demanda de transporte aéreo, categorizados por aspectos particulares. Se limitaron estos factores a aquéllos cuyos valores, a lo largo de un período de tiempo, están con frecuencia más fácilmente disponibles a base de datos publicados y, también en este caso, su finalidad es servir de guía únicamente. El empleo de un indicador o de un grupo de ellos, particularmente si han sido escogidos por la facilidad de su medición, no debería impedir el examen más a fondo de la actividad que representan. Por ejemplo, aunque el producto nacional bruto de determinado país pueda continuar creciendo de acuerdo con precedentes históricos, los efectos de la inflación y de la flotación de divisas podría afectar su relación con el crecimiento del tráfico aéreo. Similarmente, la carga aérea internacional está afectada particularmente por los aranceles de aduanas y los cupos de importación.

3.6.4 Los factores relacionados con el proceso que determina las decisiones de los consumidores son muy difíciles de medir. La "calidad" del servicio, determinada por la velocidad, regularidad y conveniencia, es un factor al que el desarrollo tecnológico parece haber cambiado sensiblemente. Su repercusión, cuando se considere que es importante, tal vez se pueda evaluar sobre una base subjetiva fundada quizás en conceptos precedentes y/o complejos (por ejemplo, el "valor del tiempo").

3.6.5 Es importante distinguir entre los factores exógenos (los ajenos a la función de planificación, que no se pueden alterar en este contexto) y los endógenos (que pueden ser influenciados por el plan y que, acaso, pueden llegar hasta la política de transporte público de la región en cuestión).

3.6.6 La determinación de la función que ha de desempeñar cada aeropuerto en relación con otros puede resultar una tarea complicada. La distribución demográfica y el emplazamiento de los aeropuertos, en relación con las direcciones predominantes de las afluencias de tráfico aéreo, serán factores importantes. Aparte de la interacción local entre aeropuertos vecinos, la función relativa futura de los aeropuertos de una red puede depender del crecimiento demográfico, del desarrollo comercial de la región, del índice de crecimiento relativo de la demanda y del tamaño de las aeronaves, de las tendencias en cuanto al radio de acción de las aeronaves, y de la evolución relativa

de los gastos motivados por las aeronaves en el terminal y en ruta. A causa de la sensibilidad de la demanda a la frecuencia y "calidad" de los servicios proporcionados, un pequeño cambio de la demanda relativa de dos aeropuertos (por ejemplo, debido a las fluctuaciones demográficas o a cambios de la accesibilidad a uno de ellos) puede ampliarse considerablemente por las diferencias resultantes en los servicios proporcionados. En definitiva, esto puede conducir a la redistribución apreciable de las funciones de los dos aeropuertos.

3.6.7 La eficacia de los aeropuertos existentes es también un factor que requiere examen particular. En un pronóstico sobre la demanda, que se aplique a fines de la planificación técnica de un aeropuerto, no se deberían tener en cuenta los efectos de la congestión ni otras formas de funcionamiento defectuoso, dado que la finalidad del estudio es calcular el tráfico al que el aeropuerto debe servir convenientemente. Esto quiere decir que cuando se empleen para los pronósticos las tendencias de tráfico pasadas, deberían ajustarse, cuando sea necesario, para tener en cuenta los efectos de la congestión.

3.7 PRINCIPIOS QUE RIGEN LA PRONOSTICACIÓN

3.7.1 Usualmente, el proceso de pronosticación consiste en coordinar cierto número de elementos (incluyendo datos históricos de tráfico, factores del pasado y previstos que influyen la pronosticación) y en llevar a cabo análisis para medir su repercusión sobre las afluencias de tráfico aéreo futuras. Puede compararse a la composición de un rompecabezas. En general, al tratar algunos factores, es más importante tener en cuenta todos los que se consideran significativos que el utilizar métodos complicados.

3.7.2 Los métodos de pronosticación dependerán de los datos disponibles, del tiempo y recursos de que se dispone para efectuar el pronóstico, y de la finalidad para la cual se prepara el pronóstico (con el cual están asociados los requisitos sobre precisión considerados en 3.4). Por lo tanto, todo pronóstico o sistema de pronosticación tiene que ser, usualmente, preparado para cada caso, según las necesidades de una situación. En consecuencia, sólo es posible hacer algunas observaciones generales al respecto, y no indicar un método o procedimiento determinado.

3.7.3 El pronosticador debería tratar de aprovechar todas las estadísticas útiles y toda información que pueda conseguir para abordar el problema desde diferentes puntos de vista y verificar los resultados logrados. Es muy conveniente que mantenga estrecha relación con los órganos de planificación de otras esferas para obtener datos fiables sobre los pronósticos económicos, demográficos, comerciales y técnicos en que se apoyan los pronósticos atinentes a la demanda. El párrafo 2.3.2 incluye una lista de fuentes de datos de confianza. Si se

dispone de recursos, estas fuentes pueden complementarse, para fines de pronosticación, con análisis de mercado por medio de los datos existentes facilitados por los propios transportistas (por ejemplo, las matrices de los boletos de pasajeros y los conocimientos de embarque aéreo) u organizando encuestas sobre el mercado.

3.7.4 Como se ha indicado anteriormente, la complejidad del método utilizado debería determinarse teniendo en cuenta el inevitable margen de error del resultado final. Para los programas a corto y largo plazo pueden utilizarse diferentes métodos, ya que puede conseguirse una afluencia de tráfico punta más precisa si se utilizan para corto plazo los pronósticos que tienen en cuenta las tendencias de temporada.

3.7.5 Se puede establecer una diferencia importante entre la pronosticación "de arriba a abajo" y la pronosticación "de abajo a arriba". Los métodos "de arriba a abajo" proporcionan un cifra global y recurren a coeficientes fraccionales, y a otros medios, para desglosarla en estimaciones fraccionarias. La pronosticación "de abajo a arriba" consiste en la sintetización de los pronósticos de unidades categorizadas. Este método tiene la ventaja de ser más fácil de relacionar a la causa y al efecto, pero las actividades categorizadas son frecuentemente objeto de amplias fluctuaciones, la adición de varios pronósticos conduce a una variación más amplia de los límites fiables de la cifra global, y el costo del tratamiento de un lote de datos desagregados finamente es alto. Usualmente, los pronósticos "de abajo a arriba" son más precisos y útiles a corto plazo, los "de arriba a abajo" lo son a largo plazo. Cuando sea posible, convendría utilizar estas dos modalidades de abordar el problema y comparar luego los resultados. Por supuesto, generalmente es una buena idea el utilizar más de una forma de abordar la pronosticación, como procedimiento de verificación doble y a fin de estimar las variaciones posibles debidas a la metodología imprecisa de la pronosticación.

3.7.6 Debe establecerse también una distinción neta entre la pronosticación para un aeropuerto existente y la pronosticación para un aeropuerto completamente nuevo. En los casos en que el aeropuerto en cuestión haya estado funcionando durante varios años, cuando la región que se ha de servir se encuentra en un estado de desarrollo estable, y cuando la red de explotadores de aeronaves que conecta el aeropuerto con otros está bien desarrollada, los pronósticos pueden basarse, en gran medida, en los antecedentes reunidos acerca del aeropuerto, de la red de transporte aéreo y de la región en cuestión. A base de la proyección de las tendencias del tráfico registradas en el pasado, pueden obtenerse pronósticos preliminares bastante confiables y se pueden elaborar pronósticos más exactos analizando los factores que han afectado al desarrollo en el pasado.

3.7.7 La preparación de pronósticos para un nuevo aeropuerto constituye un problema totalmente diferente, especialmente si el transporte pasa por circunstancias

inestables y si la región se encuentra en una fase de rápido desarrollo económico. En tales casos, los métodos de abordar y resolver el problema tendrán que ser también completamente diferentes. La evaluación de la afluencia central de tráfico puede que constituya un asunto más delicado que el mismo pronóstico. La forma de enfocar el asunto respecto a los nuevos aeropuertos incluye métodos de porcentaje (relacionando los niveles categorizados de la actividad aeronáutica de determinado aeropuerto con los de la región o de la nación como un todo) y análisis en "corte" (análisis y comparaciones con otros aeropuertos y medios ambientales). En el caso de un nuevo aeropuerto, es muy probable que la función de los análisis y de las encuestas de mercado sea de consideración.

3.8 MÉTODOS DE PRONOSTICACIÓN

3.8.1 Como se menciona en 3.1, el Manual de previsión de la OACI es un manual técnico; aquí se incluye solamente un breve resumen de algunas de las técnicas que son apropiadas para la planificación de aeropuertos.

3.8.2 La opinión autorizada de un individuo o de un grupo de personas es "el método" original de pronosticar, y todavía es el más completo, ya que usualmente implica considerar un amplio número de variables. Cualquiera que sea el método de pronosticación básico utilizado, es inevitable una gran parte de opinión personal. La opinión puede introducir parcialidades subjetivas y frecuentemente sin base, pero sirve para comprobar si los resultados de otros métodos de pronosticación tienen sentido, y para estimar efectos y factores difíciles de medir. Una característica particular, que quizás sea conveniente incorporar en el proceso de pronosticación, es comprobar si la evaluación a largo plazo está o no influenciada demasiado por sucesos a corto plazo recientes o actuales.

3.8.3 La extrapolación de tendencias consiste en tratar de determinar algunas formas de crecimiento subyacente a largo plazo, que se ajuste al comportamiento del tráfico aéreo en el pasado. El proceso de crecimiento considerado en un período de tiempo es usualmente una línea recta (implicando un cambio absoluto constante entre períodos de tiempo sucesivos); o asintótico (implicando que el desarrollo progresa hacia un cierto nivel límite a un ritmo gradualmente decreciente). Una serie cronológica de datos precedentes tiene que ser primeramente rectificadas debido a efectos infrecuentes tales como las huelgas laborales, los acontecimientos especiales, etc. El proceso de crecimiento escogido se adapta a continuación a los datos rectificadas y luego se proyecta. La adaptación puede hacerse a base de técnicas estadísticas, pero también puede efectuarse a ojo, de forma aproximada, mediante el trazado gráfico de datos cronológicos del tráfico. La extrapolación de tendencias supone que todos los factores que influenciaron el tráfico aéreo en el pasado (con excepción de los efectos infrecuentes mencionados anteriormente) continuarán actuando de la misma forma en el futuro, cosa que frecuentemente no sucede así. La extrapolación de tendencias

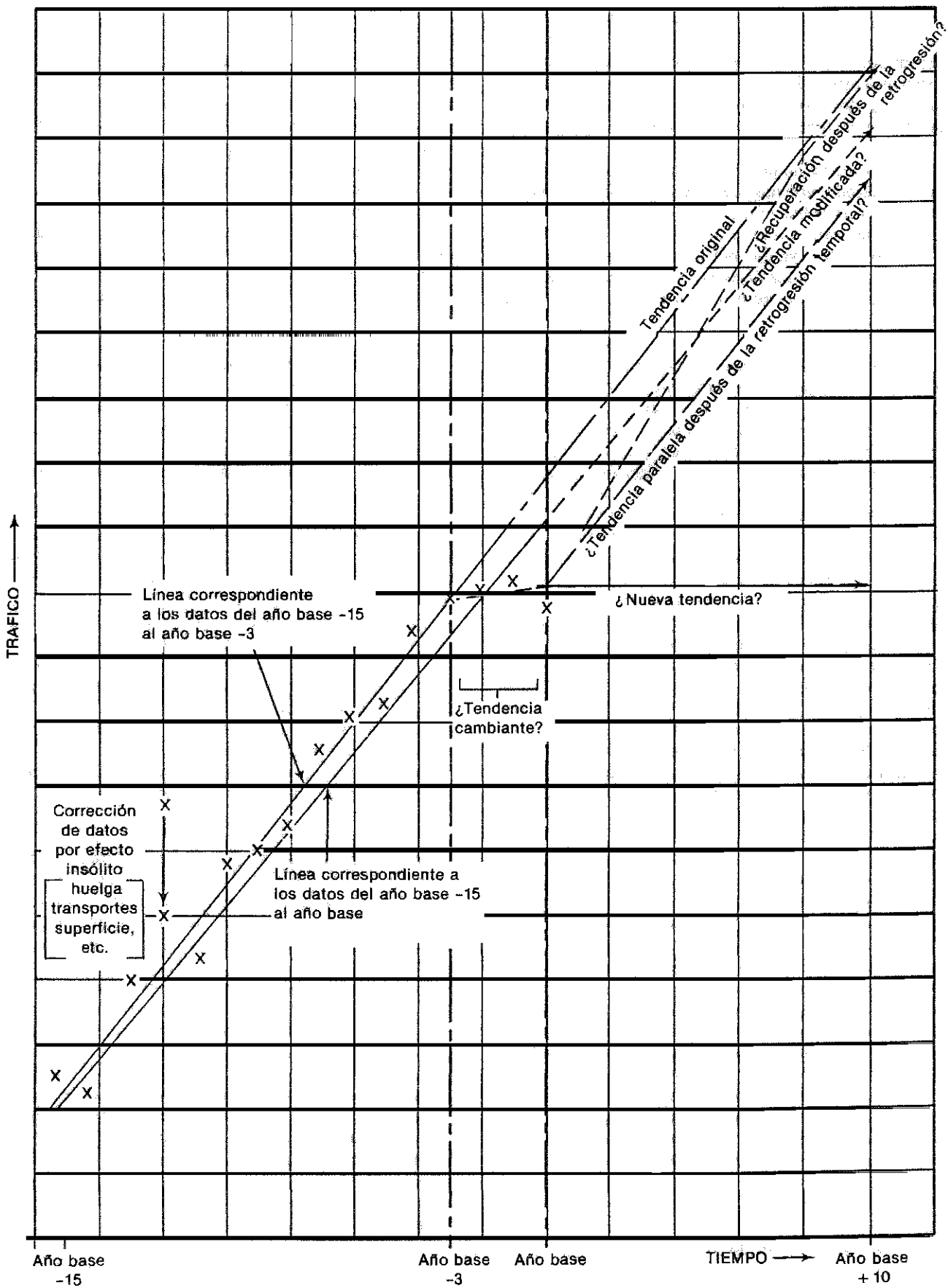


Figura 3-2. Extrapolación de tendencias y algunos de sus inconvenientes

crea también un problema cuando los datos del pasado presentan alguna anomalía reciente, como muestra la Figura 3-2. Sin embargo, la extrapolación de tendencias es un instrumento útil, ya que introduce cierto grado de objetividad en la pronosticación. Es también relativamente fácil de llevar a cabo e impone una disciplina presentando la situación de una manera sencilla que puede facilitar el análisis ulterior y/o una base para comprobar la validez de los pronósticos obtenidos independientemente por medio de otras técnicas. Por supuesto, si se considera como un análisis de tendencias constituye de por sí un instrumento analítico de valor inestimable.

3.8.4 El método econométrico es aquél utilizado para intentar explicar la evolución del tráfico aéreo en función de causas subyacentes. Por medio de técnicas estadísticas, se ha demostrado que solamente pocos factores importantes conmensurables, que ejercen influencia de la demanda de transporte aéreo, pueden explicar la mayor parte de la variación en esta demanda, y puede aislarse, hasta cierto punto, la aportación de cada factor. El método puede utilizarse tanto para los datos de las series cronológicas como para los datos de los "cortes". Los pronósticos de los factores contribuyentes, que son generalmente menos sensibles que los de la propia demanda de transporte aéreo, pueden ser utilizados entonces para producir un pronóstico de transporte aéreo. El método econométrico tiene sus propias limitaciones técnicas. Los factores escogidos para su inclusión son también una reflexión de la representación de causa y efecto que se hacen los constructores de modelos, y quizás pueda atribuirse demasiada confianza a la acción de los factores que pueden medirse fácilmente en detrimento de aquéllos que no pueden medirse con tanta facilidad. Pero estos modelos tienen un valor particular en el proceso de planificación ya que, una vez que se han preparado, es asunto relativamente sencillo evaluar la sensibilidad de los pronósticos a los diferentes factores y a los efectos de diversos criterios. Tal como está indicado en el Manual de previsión, el uso efectivo del método econométrico queda restringido a un número limitado de aeropuertos, debido a la disponibilidad de datos y de recursos y a la naturaleza especializada de muchas operaciones.

3.8.5 Las encuestas de mercado son métodos utilizados para obtener datos primarios de las fuentes de demanda de instalaciones aeroportuarias: los propios usuarios. Las encuestas son probablemente el único método idóneo para aplicación universal, y las encuestas de los pasajeros, expedidores y líneas aéreas pueden constituir un instrumento muy valioso para el planificador de aeropuertos. Sin embargo, las encuestas satisfactorias y bien fundamentadas dependen de cuestiones estructuradas

apropiadamente, de la eliminación de distorsiones y finalmente, sobre todo, de la competencia de quienes organicen y lleven a efecto las encuestas. Las encuestas son también relativamente caras. Las encuestas de mercado han sido utilizadas: directamente en el proyecto de aeródromos; para reducir las distorsiones subjetivas de otros métodos de pronosticación, verificando las teorías; y como base para la pronosticación del tráfico aeroportuario.

3.8.6 Como se menciona en el Manual de previsión, para países en vías de desarrollo, una forma de abordar la cuestión consiste en basar los pronósticos en estudios de mercado incluyendo el examen de la evolución de la estructura de la actividad económica del país, su política en materia de turismo y la estructura de su comercio.

3.8.7 Cualquiera que sea el método seleccionado, es probable que la recopilación y análisis de los datos (tales como la prueba de su validez y su rectificación) consumirán la mayor parte del tiempo dedicado a la actividad de pronosticación.

3.9 PRESENTACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS

3.9.1 Como se ha mencionado anteriormente, y dentro de los límites de los recursos disponibles, al producir el pronóstico es útil emplear más de un método. Con todo, tanto si se utilizan uno o varios métodos, es esencial que se registren en forma clara y explícita las suposiciones, datos utilizados y la técnica, o técnicas, en las que se basa cada pronóstico. Todo ajuste efectuado a base de apreciaciones personales debería estar claramente indicado.

3.9.2 Los pronósticos deberían presentarse en forma coherente, que permita su actualización periódica. Si es posible, los pronósticos deberían examinarse anualmente y, si es necesario, deberían ser revisados (posiblemente con vistas a la revisión de aspectos generales o específicos del plan general). Las divergencias entre los pronósticos y los datos reales, o los cambios anticipados en las suposiciones relativas a los factores de influencia, pueden sugerir la necesidad de revisar el método de pronosticación, así como también los pronósticos.

Bibliografía

Manual de previsión de tráfico aéreo (Doc 8991).

"Planning and Design of Airports" (Tercera edición), Robert Horonjeff y Francis X. McKelvey, McGraw-Hill Book Company, 1983.

Capítulo 4

Financiamiento y control financiero*

4.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

En este capítulo se explica la importancia que revisten el financiamiento, el control financiero y la contabilidad en la *planificación general de aeropuertos*, y se facilita orientación para llegar a fórmulas prácticas que permitan tratar estos aspectos. Se discute el financiamiento de los proyectos en relación con el capital requerido y los costes consiguientes, la necesidad de disponer de fondos nacionales y extranjeros para financiar la inversión de capital, los diferentes canales y arreglos por medio de los cuales es posible conseguir el financiamiento, y las fuentes de ingresos disponibles de un aeropuerto, para poder costear los gastos una vez comience a funcionar. La consideración del control financiero y de la contabilidad pone de manifiesto la estrecha relación existente entre estas dos funciones, así como los fines para los cuales sirve el control financiero. Se describen, con cierto detalle, diversos sistemas de contabilidad para llevar cuenta y razón de los gastos, por conceptos o por servicio y sector del aeropuerto, y se examinan asimismo sus méritos relativos. Se describe la presentación del activo y del pasivo en el balance y se dedica una sección final a la preparación de los presupuestos, como medio a través del cual se consigue el control financiero.

4.2 FINANCIAMIENTO

4.2.1 La consideración previa a la planificación, dada a la viabilidad económica y al financiamiento (véanse 2.4. y 2.5), debería haber producido estimaciones sobre el orden de magnitud de los costes en que se incurrirá, en el transcurso del tiempo, en la realización del proyecto de desarrollo del aeropuerto y debería también determinar, en forma general, la posible procedencia de los fondos necesarios para sufragar estos costes. Al mismo tiempo que adelanta el proceso de planificación general, se va apreciando de forma más definitiva la magnitud de los costes y cuándo se producirán. Los pronósticos sobre los volúmenes de tránsito esperados y la determinación de las fuentes potenciales de ingresos se hacen también más detallados, haciendo posible la proyección sensata de los ingresos (véase 3.2). Estos datos se convierten, a su vez, en factores esenciales para la preparación del plan de financiamiento del proyecto. El plan de financiamiento es, en esencia, un verdadero fotocalco que indica de qué manera habrá que sufragar los costes asociados con el proyecto, por lo que en su preparación hay que tener en cuenta los costes de capital y los costes de operación: el primero

constituye la inversión que el proyecto representa hasta su terminación, y el último representa los costes en los que se incurre en forma continuada una vez que el proyecto, o cualquier parte del mismo (por ejemplo, la primera de las dos pistas planificadas), comienza la fase operacional. Estas dos categorías de costes suponen consideraciones de financiamiento diferentes; por lo tanto, necesitan ser tratadas por separado.

Costes de capital

4.2.2 En lo que se refiere a los costes de capital (los costes de operación son considerados en 4.2.22 y 4.2.23), el plan de financiamiento tiene que facilitar información básica, tal como:

- a) las estimaciones del coste de los componentes (por ejemplo, mano de obra, materiales, equipo, etc.) de cada parte constitutiva del proyecto total;
- b) los fondos que se necesita desembolsar en las varias fases de evolución del proyecto;
- c) los tipos de moneda en que deben hacerse los pagos; y
- d) las fuentes de las que los fondos irán llegando, y las condiciones aplicables (por ejemplo, tipo de interés, plazo de reembolso, etc.).

4.2.3 No parece necesitarse nada más en lo concerniente a a), ya que la estimación de los costes se ha tratado debidamente, o b), ya que es evidente que estos datos son pertinentes. Sin embargo, hay necesidad de decir algo sobre los requisitos monetarios, punto c), y sobre las fuentes de procedencia de los fondos, punto d), aunque la orientación que pueda ofrecerse en estos aspectos tendrá que ser necesariamente de carácter general.

Requisitos monetarios

4.2.4 Cuando — como ocurrirá frecuentemente — los costes del proyecto requieren pagos en moneda extranjera y la moneda nacional no puede convertirse libremente, es

* La OACI está preparando un manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos. En consecuencia, este capítulo no se ha revisado, en espera de la terminación de ese manual.

esencial prever, desde el principio, que sea posible obtener la moneda extranjera necesaria. La consecución de esa moneda necesitará ser examinada con las autoridades fiscales competentes del gobierno, y debería prepararse, para este fin, una declaración, lo más detallada posible, tanto de los pagos necesarios en moneda extranjera como hasta qué punto se puede esperar que las fuentes de financiación en perspectiva para financiar el proyecto puedan solventar las dificultades del cambio extranjero. Aunque los arreglos que garanticen el préstamo de fondos extranjeros o aún cuando la facilitación de productos y servicios extranjeros a base de crédito a largo plazo, sirven inicialmente para reducir las dificultades del cambio de divisas, conviene reconocer que todos esos arreglos constituyen, a pesar de todo, una legítima preocupación de las autoridades fiscales del gobierno, ya que la cancelación o extinción de la deuda impone, en definitiva, una demanda sobre las reservas de cambio extranjero.

4.2.5 El grado en que cada pago de los costes del proyecto pueda hacerse en moneda nacional o necesitar cambio extranjero, depende de los muchos y variados factores que se dan en cada circunstancia; por eso, solamente puede darse la orientación general siguiente sobre los costes que tradicionalmente puede esperarse que entren dentro de cada categoría.

4.2.6 Los costes que tradicionalmente se pagan en moneda nacional son:

- a) los trabajos de construcción y otros servicios llevados a cabo por contratistas y firmas nacionales;
- b) la adquisición de terrenos, incluyendo los costes conexos de las servidumbres (por ejemplo, servidumbre de paso por otras propiedades), etc;
- c) los salarios, sueldos y otros costes imputables a los empleados nacionales;
- d) los materiales, suministros y equipo nacionales de los que el país no es importador neto;
- e) el interés devengado por los préstamos en el país; y
- f) los impuestos.

4.2.7 Los costes que tradicionalmente se pagan (total o parcialmente) en moneda extranjera son:

- a) los trabajos de construcción y otros servicios efectuados por contratistas y firmas extranjeras;
- b) el equipo, materiales y suministros importados;
- c) los materiales nacionales de los que el país es importador neto;
- d) los sueldos, salarios, dietas, etc., y otros costes conexos, del personal expatriado; y

- e) el interés devengado por los préstamos en el extranjero.

Nota.— Las instrucciones y arreglos contractuales que pretendan la utilización máxima de la mano de obra y materiales nacionales pueden constituir un impedimento en cuanto a la moneda extranjera necesaria.

Fuentes de procedencia de los fondos

4.2.8 Debería llevarse a cabo, tan pronto como sea posible durante el proceso de planificación, una encuesta sobre las fuentes potenciales de fondos para financiar el proyecto y sobre la selección de las fuentes con las que haya que establecer contacto. Es de importancia hacer esto a fin de tener, desde el principio, una indicación de la probabilidad de conseguir financiamiento; para disponer del tiempo necesario a fin de completar las gestiones preliminares — normalmente prolongadas — que preceden la conclusión de arreglos financieros específicos; y para conocer a fondo los requisitos de procedimiento y de otra índole inherentes a tales arreglos, a tiempo para incorporar directamente esos requisitos en el proceso de planificación propiamente dicho, cuando este proceder facilite su ejecución.

4.2.9 Las fuentes potenciales de fondos varían considerablemente de un Estado a otro, las que haya que indagar tienen que ser estudiadas y la correspondiente decisión tomada individualmente para cada proyecto, con particular referencia, en cada caso, a las necesidades en moneda nacional y extranjera.

Financiamiento nacional

4.2.10 Los costes que tengan que sufragarse en moneda nacional pueden financiarse por varios medios disponibles dentro del propio país, incluyendo préstamos, y algunas veces subvenciones de fuentes estatales, préstamos comerciales negociados por medio de bancos y otras instituciones fiduciarias del país, a base de créditos concedidos por los propios contratistas y otras firmas empeñadas en el proyecto. Los altos tipos de interés que devengan los préstamos comerciales constituyen normalmente la forma más cara de financiamiento. La asistencia estatal a base de préstamos sin interés o de subvenciones puede solicitarse, con justa causa, en reconocimiento de los beneficios locales, regionales y nacionales derivados de la existencia y desarrollo de los aeropuertos. Cuando, como sucede actualmente en la mayoría de los aeropuertos internacionales, los ingresos son insuficientes para cubrir todos los costes de explotación, incluyendo la depreciación y el interés, la ejecución de cualquier nuevo proyecto depende inevitablemente de la asistencia estatal en cierta medida, y para conseguir esa asistencia los beneficios que se acaban de mencionar podrían desempeñar un papel de particular importancia. Por lo tanto, no debe descuidarse su evaluación, aunque solamente sea posible en términos

generales (véase 2.5). Por supuesto, esa asistencia financiera en reconocimiento de esos beneficios puede ser solicitada del gobierno, tanto a nivel nacional como local (estatal, provincial, municipal), pero al hacerlo el aeropuerto debería estar preparado para demostrar que las comunidades afectadas, dentro de esas jurisdicciones, obtienen de hecho ventajas o beneficios adicionales concretos en relación con los conseguidos en el resto del país.

4.2.11 Cuando un aeropuerto solicita préstamos comerciales directamente a los bancos u otras instituciones financieras nacionales, cabe pensar que se requerirán pronósticos sobre sus costes e ingresos de explotación futuros, que sirvan para evaluar su capacidad para reembolsar esos préstamos. Cuando esa capacidad se juzgue adecuada, la financiación comercial se obtendrá probablemente con el respaldo de algún compromiso apropiado basado en los ingresos futuros del aeropuerto, pero si se encuentra que no es suficiente, lo más probable es que el préstamo se consiga únicamente si el reembolso está avalado por el gobierno o por algún otro fiador aceptable.

Financiamiento extranjero

4.2.12 Los costes del proyecto pagaderos en fondos extranjeros constituyen una imposición al fondo estatal de reserva de divisas extranjeras y, por ello, su financiación tiene que concertarse usualmente por medio de las autoridades fiscales competentes, o con la autorización de éstas.

4.2.13 Según la magnitud de los costes en cuestión y del saldo favorable de la cuenta de reserva de divisas, quizá sea posible obtener la financiación necesaria por medio de las instituciones nacionales mencionadas anteriormente, pero, la mayoría de las veces no ocurre así y hay que recurrir a fuentes extranjeras. En todo caso, completamente aparte de las consideraciones sobre el cambio de divisas extranjeras, esas fuentes deberían explorarse siempre como cuestión de principio, ya que de ellas puede obtenerse la financiación en condiciones más favorables que las que imponen las instituciones nacionales (tipo de interés más bajo, plazos más largos, etc.).

4.2.14 Una de las formas más sencillas de operar con costes pagaderos en fondos extranjeros es atribuyendo la responsabilidad de los arreglos financieros a contratistas y suministradores extranjeros, ya que confían beneficiarse directamente del proyecto. En las operaciones comerciales extranjeras es práctica corriente que se exija a los suministradores que incluyan, como parte de su oferta, los arreglos crediticios que están dispuestos a ofrecer; y a los contratistas, el imponerles la responsabilidad de que consigan las condiciones más favorables. Cuando se aplique, esta práctica ayudará no solamente a reducir los problemas financieros que surjan de los proyectos de aeropuerto, sino que también permitirá evaluar si las ofertas son aceptables en todos los aspectos, incluyendo el financiero: para este último fin, debería pedirse que las ofertas cotizaran los precios de los suministros, separados

de los correspondientes derechos de financiación, a fin de que estos derechos puedan compararse con el coste de financiación por medio de otra fuente posible. Sin embargo, al financiar los costes de esa manera existe un peligro del que hay que protegerse particularmente, y que estriba en el hecho de que, durante el proceso de selección de las ofertas, la capacidad de financiación de una firma puede llegar a adquirir una importancia desproporcionada en relación con otras consideraciones más fundamentales para la ejecución con éxito del proyecto.

4.2.15 Los bancos, entidades fiduciarias y otras instituciones tradicionales de crédito comercial, que operan en el sector privado del país del contratista que proporciona los productos y servicios para el proyecto de aeropuerto, pueden, por supuesto, consultarse directamente para conseguir ayuda financiera, pero el coste y otras condiciones de crédito, tal y como pueden obtenerse de esa manera, son probablemente, en general, más onerosos que los que se pueden obtener de las diferentes fuentes públicas mencionadas más adelante. Las instituciones comerciales de la índole que se acaba de mencionar existen, en una variedad de formas, en diferentes países y, para cualquier país en particular, las que específicamente puedan ayudar probablemente en un proyecto de aeropuerto son, con casi toda certeza, las que pueden indagarse directamente por mediación del gobierno interesado.

4.2.16 En algunos casos, puede conseguirse también la financiación de gobiernos extranjeros, a base de préstamos negociados directamente con el gobierno del país receptor, o puede también facilitarse por medio de determinadas dependencias u organismos estatales creados con el fin primordial de fomentar el comercio de exportación de la nación. El desarrollo de las instalaciones y servicios de transporte y los beneficios conexos para la economía nacional en su totalidad, que están previstos como resultado de cualquier proyecto dado, pueden contribuir, por varias razones, a facilitar esa asistencia como sería el deseo de promover las relaciones comerciales y culturales entre los dos países. Además, como se ha mencionado, el deseo de facilitar la exportación de la tecnología y del equipo necesario para el proyecto, de que dispone el Estado que presta la asistencia, puede constituir otra razón de interés. Normalmente, la consecución de la asistencia, así como la negociación subsecuente que sea necesaria, requerirán el concurso de las autoridades competentes del Estado en el que el proyecto se haya de llevar a cabo.

4.2.17 Particularmente en el caso de los países en vías de desarrollo, la asistencia quizás pueda conseguirse por medio de determinados programas de ayuda que algunos países han implantado para promover el desarrollo económico y social en varias zonas del mundo; estos programas procuran la asistencia como préstamos en condiciones preferenciales, con provisión directa de suministros, equipo y tecnología. Ejemplos que ilustran los programas de este tipo son los administrados por la Canadian International Development Agency, la Overseas Economic Cooperation Fund of Japan, y la United States Agency for

International Development. En cuanto a los proyectos que no puedan recibir ayuda de fuentes como éstas, para satisfacer los requisitos de financiación extranjera puede obtenerse asistencia recurriendo a organismos especiales creados por algunos gobiernos para fomentar la exportación: la asistencia facilitada por estas fuentes reviste varias formas, incluyendo préstamos directos de la propia agencia, garantías sobre préstamos privados, y seguros sobre el riesgo que las entidades nacionales corren al facilitar productos y servicios a base de crédito. Ejemplos de organismos de este carácter son: la Export Development Corporation of Canada, los bancos de exportación-importación del Japón y de los Estados Unidos, y el Export Credits Guarantee Department del Reino Unido.

4.2.18 Además y, en general, probablemente la más importante entre las fuentes posibles de financiamiento extranjero a disposición de los Estados en vías de desarrollo, son las instituciones internacionales que han sido establecidas para asistir en la financiación y ejecución de los proyectos que tratan de promover el desarrollo económico nacional. En un lugar prominente entre estas instituciones están el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y sus afiliadas — la Asociación Internacional de Fomento y la Corporación Financiera Internacional; los diferentes bancos para el desarrollo regional; y la Comisión de las Comunidades Europeas para el Fondo Europeo de Desarrollo. Los lugares donde se hallan estas instituciones son los siguientes:

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento,
Washington, D.C., Estados Unidos
Asociación Internacional de Fomento, Washington,
D.C., Estados Unidos
Corporación Financiera Internacional, Washington,
D.C., Estados Unidos
Banco Africano de Desarrollo, Abidjan, Côte d'Ivoire
Banco Asiático de Desarrollo, Manila, Filipinas
Banco de Desarrollo del Caribe, Bridgetown, Barbados
Banco Interamericano de Desarrollo, Washington,
D.C., Estados Unidos
Comisión de las Comunidades Europeas para el Fondo
Europeo de Desarrollo, Bruselas, Bélgica

4.2.19 Como en el caso de financiación por gobiernos extranjeros, será necesario averiguar, por medio del gobierno del país en el que el proyecto será llevado a cabo, las posibilidades de asistencia financiera que puedan ser facilitadas por las instituciones mencionadas anteriormente para cualquier proyecto de desarrollo de determinado aeropuerto, y los procedimientos que hay que seguir al solicitar la asistencia. Todo contacto con los diferentes bancos de desarrollo, con la Asociación Internacional de Fomento o con el Fondo Europeo de Desarrollo, implica inevitablemente la intervención gubernamental. En general, es fácil que esto sea así por dos razones: primera, debido a que todo préstamo o subvención se concede bien al gobierno o a una agencia gubernamental, o a una

entidad privada con el apoyo y garantía gubernamental; segunda, debido a que normalmente la primera prueba sobre la idoneidad de un proyecto es saber si el sector de la economía al que pertenece, y el proyecto mismo, tienen una prioridad alta con relación al desarrollo y están así considerados en los planes oficiales de desarrollo.

4.2.20 Por su parte, la Corporación Financiera Internacional tiene una misión completamente diferente, que suplementa la del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, siendo sus fines el desarrollo económico fomentando el crecimiento de entidades productivas privadas en los Estados miembros, particularmente en las áreas menos desarrolladas. En breve, los medios seleccionados para conseguir estos fines son: ayudar, junto con inversionistas privados, en la financiación de esas entidades privadas por medio de inversiones, sin garantía de reembolso por parte del gobierno interesado, en los casos en que no se disponga, en condiciones razonables, de capital privado suficiente, tratar de aunar oportunidades de inversión, capital nacional y extranjero, y administración con experiencia; y tratar de estimular la afluencia de capital privado nacional y extranjero hacia las inversiones productivas en los países miembros. La misión de la corporación es tal, que no puede esperarse que los proyectos de aeropuerto atraigan alguna asistencia financiera directa de esta fuente, pero es concebible que puedan existir situaciones en las que las instituciones financieras nacionales, tratando de encontrar capital extranjero para proyectos de este tipo, puedan ellas mismas beneficiarse de sus servicios.

4.2.21 Finalmente, los países en vías de desarrollo deben considerar el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como fuente de asistencia para financiar los costes de los proyectos de aeropuerto reembolsables en moneda extranjera o nacional. Las diferentes clases de especialización requeridas para la consideración, planificación y ejecución de los proyectos de desarrollo de aeropuerto, tales como las que se requerirán en los estudios sobre la viabilidad necesaria y la relación coste/ventajas, en la preparación de los planes generales y en la misma fase de construcción real, pueden solicitarse por medio del programa de asistencia técnica del país financiado por el PNUD. De la misma forma que para la especialización, los fondos para el equipo necesario de aeropuerto pueden obtenerse también por medio del PNUD. Cuando haya que buscar esa asistencia técnica para cualquier proyecto de desarrollo de aeropuerto, será necesario formular los requisitos específicos y someterlos al gobierno nacional para su aprobación dentro del programa general de proyectos de desarrollo del país, para los que se pide asistencia técnica.

Costes operacionales

4.2.22 En 2.5 ya se ha mencionado brevemente la necesidad de prestar cuidadosa consideración, durante el proceso de planificación, a las posibilidades que tendrá el aeropuerto de satisfacer, en el futuro, los costes periódicos

que tendrán que sufragar una vez que el proyecto de aeropuerto, o cualquier parte del mismo, esté en funcionamiento. Sin entrar en detalles, estos costes incluirán los relativos al funcionamiento, mantenimiento y administración, el interés y la depreciación o amortización imputables al activo, el interés sobre la inversión, y todo impuesto imputable a la renta o a la propiedad. Para mayor facilidad, se les podría denominar colectivamente "costes operacionales". Están descritos con mayor detalle, en relación con sus componentes, en 4.3.14 y 4.3.18.

4.2.23 Debe efectuarse el examen de los medios por los que estos costes operacionales serán financiados, basándose en una estimación lo más aproximada posible de la magnitud prevista respecto a cada año, que pueda hacerse en el proceso de planificación. Para esa estimación serán indispensables las previsiones sobre el tránsito preparadas para el proyecto y el ajuste de los costes operacionales que, por otra parte, deben efectuarse para tener en cuenta los cambios anticipados de los niveles de precios futuros. Una vez prevista la magnitud de los costes, las fuentes de ingresos disponibles al aeropuerto para amortizar estos costes deberán determinarse entonces y, una vez hecho esto, también habrá necesidad de estimar, con la mayor exactitud posible, los ingresos previstos, utilizando de nuevo para este fin las previsiones del tránsito.

Fuentes de ingresos

4.2.24 Son varias las fuentes de los ingresos obtenidos, aparte de las subvenciones y subsidios procedentes de fuentes gubernamentales u otras, que están a disposición de un aeropuerto. Para examinar los costes de financiación sería conveniente clasificarlas de acuerdo con los dos tipos generales de actividad propios de un aeropuerto, es decir: las operaciones de tránsito aéreo y las auxiliares (no aeronáuticas).

4.2.25 Los derechos impuestos por el uso de las instalaciones y servicios facilitados para satisfacer las necesidades operacionales básicas de los explotadores de aeronaves constituirán, normalmente, la fuente principal de ingresos de que dispone un aeropuerto para pagar sus gastos. Entre estos derechos, los que se indican a continuación son típicos y de importancia principal:

Derechos de aterrizaje: relativos al uso de las instalaciones y servicios de aproximación, aterrizaje y despegue (control del tránsito aéreo, pistas, calles de rodaje, plataformas, etc.).

Derechos de pasajeros y mercancías: relativos al uso de las instalaciones del terminal y otras para la tramitación de pasajeros y mercancías (frecuentemente esas instalaciones no son objeto de derechos aparte sino que están incluidos en el coste básico utilizado para fijar los derechos de aterrizaje).

Derechos de estacionamiento y de hangar: relativos al uso de las zonas de estacionamiento y de los hangares propiedad del aeropuerto, y al suministro del correspondiente servicio de remolque de aeronaves.

4.2.26 No puede darse una orientación precisa sobre la determinación de los derechos impuestos a los "usuarios" que se indican anteriormente, ya que ello dependerá, en cada caso, de la magnitud de los costes de explotación del aeropuerto, de los ingresos que éste obtenga de otras fuentes (particularmente las de tipo "no aeronáutico" que se consideran más adelante), el volumen y las características del tránsito aéreo servido por el aeropuerto, y toda una variedad de otras consideraciones. Sin embargo, ciertos principios y otras orientaciones relativas en particular a las bases sobre las que deberían fundarse los derechos impuestos a los "usuarios", han sido preparados por la OACI para su aplicación a la aviación civil internacional, y este texto, que se encuentra en *Declaraciones del Consejo a los Estados contratantes sobre derechos para el uso de aeropuertos e instalaciones y servicios de navegación aérea en ruta* (Doc 9082), debería por sí mismo demostrar su utilidad a las autoridades aeroportuarias en general cuando se trata de determinar qué costes tienen que ser sufragados por medio de esos derechos y qué tipos particulares de derechos convendría establecer para ese fin.

4.2.27 La otra fuente de la que el aeropuerto puede obtener ingresos es la que, colectivamente, ha sido mencionada antes como sus actividades auxiliares o no aeronáuticas. Descritos con más detalle en 4.3.12, los diferentes ingresos acumulados, procedentes de esas actividades, incluyen:

- 1) pagos en concepto de concesiones otorgadas a las compañías de combustibles y aceites de aviación y de otros establecimientos comerciales que operan en el aeropuerto;
- 2) ingresos procedentes del arriendo de terrenos del aeropuerto, de locales y equipo;
- 3) ingresos que el aeropuerto puede obtener directamente de la explotación, por él mismo, de tiendas y servicios;
- 4) boletos que adquiere el gran público en concepto de visitas con guía y de admisión a sectores reservados.

4.2.28 En el mundo entero, las clases de concesiones y establecimientos comerciales que funcionan en los aeropuertos son muy diversos, desde los normales — como tiendas de venta libre de impuestos, restaurantes, bares, instalaciones para el estacionamiento y estaciones de venta de carburantes — a los menos comunes — tales como establecimientos de limpieza en seco y tintorerías, academias de baile, piscinas y canchas de tenis. Cuáles son los que, con más probabilidad, se consideran los más apropiados y que pueden proporcionar un beneficio económico óptimo a un aeropuerto dado, es algo que cada aeropuerto tiene que determinar por sí mismo a la luz de las circunstancias.

4.2.29 Los aeropuertos, en su planificación general de los arreglos de financiación, deberían tener presente que los derechos aplicados a los usuarios y los ingresos procedentes de las fuentes no aeronáuticas constituyen un medio para no solamente sufragar los costes operacionales sino también para obtener cambio extranjero. De este modo, teniendo en cuenta el grado en que los costes, así como también los pagos que hay que satisfacer con respecto a los préstamos de capital, tienen que hacerse efectivos en moneda extranjera, y si el país está experimentando una escasez de cambio extranjero, podría imponerse la condición de que los derechos recaudables de los usuarios, con respecto a las operaciones internacionales*, así como cualquier arriendo u otros pagos que tengan que efectuar las concesiones de propiedad extranjera, sean pagados en moneda extranjera. Cuando los pagos efectuados de esta forma provengan de empresas extranjeras que acumulen ganancias en fondos nacionales procedentes de sus actividades comerciales en el país, el efecto neto de esa condición será el aumento en los recursos de cambio extranjero a disposición del Estado.

4.3 CONTROL FINANCIERO Y CONTABILIDAD

4.3.1 El resto de este capítulo describe el alcance, correlación y fines del control financiero y contabilidad en la planificación y administración aeroportuaria, y en este contexto examina las aplicaciones prácticas de los datos anotados en las cuentas financieras. Se dan las descripciones generales de los sistemas de contabilidad concebidos para servir funciones específicas, pero no se intenta describir con detalle ningún método de contabilidad específico ni los dispositivos para utilizarlo: para este fin se invita al lector a consultar los extensos elementos de referencia existentes en materia de contabilidad, una selección de los cuales se presenta al final del capítulo. Debería tenerse en cuenta que en el texto de orientación que se da a continuación se pretende que los dispositivos de control financiero y de contabilidad que se indican, respondan a las exigencias de la administración del proyecto, tanto en la fase de planificación y construcción como cuando esté ya en funcionamiento.

Alcance del control y de la contabilidad financieros

4.3.2 Control financiero de un proyecto de aeropuerto significa la supervisión del progreso realizado en sus aspectos financieros, a fin de conseguir que la magnitud de los gastos, cuándo y en qué lugar se incurran, estén de acuerdo con el plan preestablecido, y que la afluencia de

* Esa condición debería aplicarse a las operaciones internacionales en general, no solamente a las efectuadas por explotadores extranjeros, a fin de no estar en contradicción con el Artículo 15 del Convenio de Chicago.

los ingresos se comporte igualmente de acuerdo con lo previsto. Este plan concebido con antelación, si se expresa en términos monetarios, se conoce normalmente como un "presupuesto" y se examina más adelante en 4.3.21 a 4.3.23. Así, en esencia, el ejercicio del control financiero comprende, en primer lugar, la comparación entre los ingresos y gastos reales con los previstos y, en segundo lugar, cuando ambos difieren considerablemente, la determinación de dónde reside la causa, ya sea en el propio presupuesto o en la ejecución del proyecto, y cuáles son las medidas correctivas que hay que tomar.

4.3.3 Por otro lado, la contabilidad financiera se refiere al sistema, plan o modelo de acuerdo con el cual se anotan los ingresos y gastos, que luego se cotejan a fin de tener una imagen tal de la situación financiera del proyecto al que se refieren. El grado de perfección y detalle de todo plan de contabilidad debería depender de la amplitud de la información que se desea conseguir y de la magnitud del proyecto del aeropuerto en cuestión.

4.3.4 Al final del período contable, que habitualmente cubre un período de un año, las entradas de todas las cuentas financieras individuales se totalizan para su presentación en dos formatos o tablas complementarias, el estado de pérdidas y ganancias y el balance. La primera resume todos los ingresos y gastos, y la diferencia entre los dos totales determina las ganancias o las pérdidas. Por otro lado, el balance resume el activo y el pasivo, y la diferencia entre los dos indica el aumento o disminución del valor neto del aeropuerto. Ya que este cambio del valor neto depende de si hubo o no beneficio o pérdida durante el período contable, el saldo deudor o acreedor, tanto en el estado de pérdidas y ganancias como en el balance, será idéntico.

Correlación entre el control y la contabilidad financieros

4.3.5 El control y la contabilidad financieros, aunque como conceptos están separados, están relacionados entre sí ya que la administración no puede ejercer de manera efectiva el control financiero sin contar con los datos facilitados por un sistema confiable de contabilidad. Por lo tanto, es esencial que todo procedimiento que se adopte para lograr el control financiero vaya acompañado de un examen minucioso del sistema de contabilidad, a fin de averiguar si éste responde al fin perseguido.

4.3.6 Si el proyecto de planificación aeroportuaria consiste en la ampliación de un aeropuerto ya existente o de un aeropuerto nuevo sometido a una autoridad aeroportuaria que ya explota otros aeropuertos, lo más probable es que ya exista algún sistema de contabilidad, y el examen se reduce entonces a determinar si responde a los requisitos básicos para el control financiero efectivo del proyecto del nuevo aeropuerto. Si no es así, habrá que tomar una decisión sobre las modificaciones necesarias para permitir la obtención de los datos necesarios para el grado de control financiero deseado. Por otro lado, si se

trata de un nuevo proyecto, entonces será necesario concebir algún sistema de contabilidad que satisfaga los requisitos del proyecto.

Fines del control y de la contabilidad financieros

4.3.7 Los fines del control financiero son numerosos, pero el básico es lograr que todos los recursos sean utilizados en forma prudente, efectiva y seria. Asegurar ese control no solamente constituye la obligación primordial de los que están relacionados directamente con la administración del proyecto aeroportuario, sino que es también un prerrequisito importante para obtener financiación exterior para el proyecto en las condiciones más favorables. Si existe divergencia considerable entre los costes reales y los planificados (o presupuestados) de cualquier parte del proyecto, la administración tendrá que determinar si el plan o presupuesto original contenía imprecisiones o no respondía a la realidad en sus predicciones, o si existieron otras causas que contribuyeron a la divergencia, de forma que se puedan tomar las medidas oportunas para evitar discrepancias que, por razones similares, surjan en otras partes. Toda divergencia substancial del presupuesto original con relación a alguna parte específica del proyecto determinará, de por sí, la necesidad de revisar todo el presupuesto a fin de averiguar si la divergencia alterará o no los costes totales del proyecto aeroportuario. En el mismo modo que estos exámenes descubren deficiencias en la planificación original en cuanto al capital necesario, serán también útiles por facilitar un margen de antelación para poder obtener los fondos de financiamiento adicionales que se necesitan. Esto constituirá una gran ventaja, a la larga, ya que el error hubiera causado demoras en la ejecución del proyecto.

Contabilidad

4.3.8 El primer paso para llegar al conocimiento básico de la situación financiera de cualquier proyecto es concebir una estructura que permita individualizar los diferentes tipos de desembolsos y entradas. Esta estructura es conocida con la expresión "sistema de contabilidad". Básicamente, esto implica la apertura en los libros de diversas cuentas, cada una de ellas relacionada con un tipo específico de ingresos, gastos, activo o pasivo. El número de cuenta de todo sistema dependerá del grado de detalle deseado, es decir, cuanto más minucioso sea el sistema mayor será la subdivisión de cuentas.

4.3.9 No conviene pensar que un sistema de contabilidad minucioso y muy complicado es siempre el más deseable. La administración de todo sistema de contabilidad requiere sus propios gastos, que pueden llegar a ser considerables, particularmente cuando se utiliza el tratamiento electrónico de datos y la computarización. La decisión básica, en este contexto, es saber qué información financiera es: a) esencial y b) deseable u opcional. La elección de sistema debería enfocarse principalmente con miras a sus posibilidades de generar la clase de información indicada en a). Sin embargo, como siempre existe la

posibilidad de concebir un sistema básico de más de una manera, puede que se descubra alguna variante que permita conseguir el tipo de información de b), con un gasto pequeño o quizás sin gasto adicional. En general, todo sistema básico puede ampliarse para facilitar datos adicionales, pero, teniendo en cuenta que la contabilidad continúa siendo un instrumento del control financiero, el criterio que justifique mayor complejidad deberá ser siempre el hecho de que el gasto adicional consiguiente sea proporcionado a la utilidad de los datos adicionales obtenidos.

4.3.10 Los datos de la contabilidad tienen dos aplicaciones principales. La primera, y generalmente la mejor conocida, consiste en la presentación de la situación financiera de un proyecto, es decir, mostrar los beneficios o pérdidas de determinado período y el estado del proyecto con relación a su activo y pasivo. La segunda, de igual importancia, o acaso mayor, es servir de instrumento básico para el control financiero del proyecto, como ya se ha mencionado.

4.3.11 Una indicación general, que puede darse con respecto a la contabilidad aeroportuaria es que la individuación y subsecuente anotación en los libros puede conseguirse más fácilmente, como norma, en cuanto a los ingresos que en cuanto a los gastos. Esto es así, debido simplemente a que las fuentes de ingresos aeroportuarios tienden a ser menores en número que las partidas de gastos, y debido a que cada partida de ingresos, con pocas excepciones, es frecuentemente fácil identificar que corresponde a una fuente solamente, en tanto que una partida de gastos puede estar frecuentemente relacionada con varias categorías importantes de gastos. La información que se requiere de todo sistema de contabilidad aeroportuaria puede variar considerablemente en detalle y presentación, pero, de todos modos, hay una forma básica de desglosar los ingresos y gastos que puede considerarse como mínima y que se describe en las secciones siguientes:

Ingresos

4.3.12 La lista de ingresos que se presenta a continuación puede considerarse esencial para satisfacer la necesidad de datos básicos que tiene la administración aeroportuaria.

1. Actividades de tránsito aéreo

1.1	Derechos de aterrizaje (incluidos los de iluminación)	_____
1.2	Derechos por los servicios de pasajeros y mercancías	_____
1.3	Derechos de estacionamiento y de hangar	_____
1.4	Otros derechos correspondientes a las actividades de tránsito aéreo	_____
	Total	_____

2. Derechos relativos a los servicios en tierra	_____
3. Actividades auxiliares	
3.1 Concesiones de combustibles y aceites de aviación (incluidos los derechos de suministro de combustibles)	_____
3.2 Otras concesiones	_____
3.3 Arrendamientos	_____
3.4 Otros ingresos procedentes de actividades no aeronáuticas	_____
Total	_____
4. Subvenciones y subsidios	_____
5. Otros ingresos	_____
Ingresos totales	=====

concepto de servicio de suministro, pagados por las compañías petroleras por el derecho de vender combustible y lubricantes de aviación en el aeropuerto.

3.2 Otras concesiones: cánones abonados por otros establecimientos comerciales por el derecho de vender productos y proporcionar servicios en el aeropuerto.

3.3 Arrendamientos: los derechos que pagan los establecimientos comerciales y otras entidades por el uso de locales, terreno o equipo propiedad del aeropuerto. Estos arrendamientos deberían incluir los que hacen efectivos los explotadores de aeronaves por el uso de locales e instalaciones (mostradores de presentación y de venta, oficinas administrativas, etc.), aparte de los ya incluidos en las actividades de tránsito aéreo (véase partida 1).

3.4 Otros ingresos procedentes de actividades no aeronáuticas: todos los otros ingresos que el aeropuerto pueda obtener de actividades no aeronáuticas. Éstos incluyen los ingresos brutos obtenidos de las tiendas o servicios que no están explotados por concesionarios, sino por el propio aeropuerto. También están incluidos los billetes de entrada en sectores de interés especial (por ejemplo, lugares de observación del terminal) y las visitas organizadas dentro del recinto del aeropuerto.

Explicación de la lista

1. Actividades de tránsito aéreo:

- 1.1 Derechos de aterrizaje, incluidos los derechos de iluminación: derechos percibidos en concepto de utilización de las pistas, calles de rodaje y plataformas, incluyendo la iluminación conexas.
- 1.2 Derechos de los servicios de pasajeros y mercancías: derechos percibidos en concepto de utilización del terminal aéreo y de otras instalaciones para el servicio prestado a los pasajeros (por ejemplo, pasajeros embarcados o desembarcados), y todo derecho percibido con respecto a las mercancías, por el uso de las instalaciones y sectores del aeropuerto destinados a la tramitación de las mercancías.
- 1.3 Derechos de estacionamiento y de hangar: derechos percibidos de los explotadores de aeronaves por el estacionamiento de las mismas y por guarecerlas en los hangares propiedad del aeropuerto, incluyendo el alquiler de hangares a los explotadores de aeronaves. También deberían incluirse en esta partida los derechos de remolque, si se cobran.
- 1.4 Otros derechos correspondientes a las actividades de tránsito aéreo: todos los demás derechos recaudados de los explotadores de aeronaves en concepto de instalaciones y servicios facilitados por el aeropuerto para la utilización de las aeronaves.

2. Derechos relativos a los servicios en tierra: derechos recaudados de los explotadores de aeronaves por el uso de las instalaciones y servicios facilitados por el aeropuerto para atender a las aeronaves.

3. Actividades auxiliares:

3.1 Concesiones de combustible y aceite de aviación (incluidos los derechos de suministro de combustible): todos los cánones de los concesiones, incluyendo todo derecho en

4. Subvenciones y subsidios: toda suma recibida que no requiera transferencia del activo ni presentación de servicios en compensación.

Gastos

4.3.13 La contabilidad de los gastos aeroportuarios puede llevarse a cabo de dos formas diferentes: bien por partidas de gastos (sueldos, suministros y servicios, etc.), o por el sector o servicio aeroportuario al que corresponden los gastos (áreas de movimiento de aeronaves, terminales de pasajeros y mercancías, etc.). El primer método tiene la ventaja de ser más sencillo, desde un punto de vista puramente mecánico ya que cada gasto incurrido puede incluirse, como una norma, en una partida (por ejemplo, la compra de cemento puede ser incluida en suministros y servicios). El inconveniente de este método de contabilizar los gastos es el que no permite a la administración el estar al tanto de la evolución de los costes incurridos en cada una de las funciones importantes que se llevan a cabo en el aeropuerto. Por esta razón, está aumentando el número de aeropuertos que optan por el segundo tipo de contabilidad, en el que cada gasto se asigna a la correspondiente función aeroportuaria o, lo que es lo mismo, por sector o servicio aeroportuario (por ejemplo, la anotación de un salario dependerá de la parte del aeropuerto donde trabaja el individuo que lo recibe). A fin de explicar de manera más explícita la distinción entre los dos sistemas, a continuación se proporcionan ejemplos típicamente básicos.

4.3.14 *Gastos por partida.* Un sistema de contabilidad basado en los gastos por partidas podría contener, simplemente, las cuentas indicadas a continuación:

1. Sueldos	_____
2. Suministros y servicios	_____
3. Depreciación y/o amortización	_____
4. Intereses	_____
5. Gastos generales de administración	_____
6. Impuestos	_____
7. Otros gastos	_____
Gasto total	=====

Explicación de la lista

1. Sueldos: remuneración directa del personal y otros costes tales como seguros sociales y médicos, pensiones, remuneración en especie (por ejemplo, manutención y alojamiento), dietas de viaje, etc.
2. Suministros y servicios: costes de las piezas de recambio y materiales fungibles ya incorporados o incurridos para proporcionar todas las instalaciones y servicios aeroportuarios y para la utilización y mantenimiento del activo fijo incluido el equipo de larga vida, tal como vehículos, maquinaria, muebles y accesorios, herramientas, etc.). También están incluidos los costes de los suministros y servicios necesarios para calefacción, aire acondicionado, iluminación, agua, saneamiento, correos, etc. Deberían también incluirse en esta partida los pagos hechos a otras agencias o entidades por el suministro de instalaciones y servicios aeroportuarios.
3. Depreciación y/o amortización: la cantidad en la que el valor del activo ha disminuido durante el año, debido a deterioración física, por quedar anticuado y a otros factores que limitan su vida útil. Deben estar incluidas también las cantidades por las que el activo intangible (por ejemplo, costes de desarrollo y capacitación) ha sido amortizado durante el año.
4. Intereses: interés pagado o pagadero sobre las deudas incurridas durante el año, así como cualquier otro interés computado sobre los bienes de capital.
5. Gastos generales de administración: los costes de los servicios administrativos comunes tales como la administración general, planificación económica, etc., hasta el punto en que no están incluidos en 1 y 2 anteriores.
6. Impuestos: todo impuesto nacional o estatal (por ejemplo, impuesto sobre la propiedad y sobre la renta) a pagar por el aeropuerto como entidad sujeta a impuestos y que no se haya cargado todavía en otra parte. No tienen que incluirse las ventas ni demás impuestos recibidos de terceros en nombre de las autoridades fiscales estatales (por ejemplo, impuestos sobre la venta de productos y servicios vendidos en las tiendas explotadas por el aeropuerto y deducciones debidas al impuesto sobre la renta que gravan los sueldos del personal).

4.3.15 *Gastos por actividad o servicio.* Todo sistema de contabilidad concebido para reflejar los costes por

actividad y servicio aeroportuario supone el llevar dos juegos de cuentas, es decir: cuentas principales para determinadas partidas, como se ha descrito, y cuentas subsidiarias para las diferentes actividades y servicios respecto a los cuales se trata de redistribuir los gastos anotados en las cuentas principales. Por ejemplo, los sueldos devengados por el personal de mantenimiento deberían incluirse tanto en la cuenta principal de sueldos como en las cuentas subsidiarias de las diferentes actividades, a base de prorrateo, según las horas de mantenimiento dedicadas a cada una de ellas. Las entradas en las cuentas principales y subsidiarias se efectuarán mejor al mismo tiempo, cuando el gasto sea de naturaleza aperiódica, pero cuando determinados costes se repiten, como el pago de sueldos, y son atribuibles a más de una actividad, las correspondientes entradas que hay que efectuar en las cuentas subsidiarias pueden hacerse periódicamente, por ejemplo, mensualmente, a fin de economizar tiempo en el trabajo de prorrateo.

4.3.16 Una clasificación mínima útil de las cuentas subsidiarias de un sistema de contabilidad, anotando los gastos por actividad y servicio, podría ser la siguiente:

1. Áreas de movimiento de aeronaves (por ejemplo, pistas, calles de rodaje, estacionamiento de aeronaves) e iluminación conexa	_____
2. Instalaciones y servicios de terminal para pasajeros y mercancías (propiedad del aeropuerto)	_____
3. Áreas de hangar y mantenimiento (propiedad del aeropuerto)	_____
4. Servicios de extinción de incendios, ambulancia y seguridad	_____
5. Control del tránsito aéreo (incluidas las comunicaciones)	_____
6. Servicios meteorológicos	_____
7. Otros gastos	_____
Gastos totales	=====

Explicación de la lista

Las explicaciones siguientes ponen de relieve los costes más significativos de los elementos de mantenimiento, explotación y administración asociados en forma típica con las áreas y servicios enumerados. Como constituyen simplemente una orientación, están lejos de contener por completo la variedad de costes comprendidos en estas categorías de gastos.

La depreciación y(o) amortización, intereses e impuestos no se mencionan en las notas, pero están considerados en 4.3.14 en la explicación de los puntos 3, 4 y 7, y debería entenderse que estos

costes necesitarán también ser redistribuidos de la cuenta principal las subsidiarias, si se desea llevar cuenta y razón de todos los costes que se pueden atribuir a cada actividad y servicio.

1. Área de movimiento de aeronaves: todos los costes relativos al mantenimiento, administración y explotación que se pueden atribuir a esas áreas y a los vehículos y equipo conexos, incluyendo los gastos de mano de obra (especializada y no especializada), materiales de mantenimiento, energía y carburantes.
2. Instalaciones y servicios de terminal para pasajeros y mercancías (propiedad del aeropuerto): todos los costes de mantenimiento, explotación y administración de las instalaciones y servicios del terminal, incluyendo, cuando corresponda, los gastos atinentes a toda tienda y servicio situado en la terminal y explotado por el aeropuerto (por ejemplo, sueldos del personal, coste de los productos en existencia y de los desperdicios, y el coste de los servicios públicos y de entretenimiento general proporcionados en estos casos), pero excluyendo todo coste de las obras que, de conformidad con acuerdos de arrendamiento particulares, deben sufragar los arrendatarios.
3. Áreas de hangar y mantenimiento (propiedad del aeropuerto): todos los costes conexos de mantenimiento, explotación y administración, excluyendo todo coste de las obras que, según acuerdos de arrendamiento particulares, deben sufragar los arrendatarios (por ejemplo, mantenimiento de los hangares).
4. Servicios de extinción de incendios, ambulancia y seguridad: todos los costes relativos a la explotación, mantenimiento y administración de estos servicios, incluyendo los sueldos del personal y los gastos inherentes al mantenimiento de los vehículos y equipo conexos.
5. Control del tránsito aéreo (incluyendo las comunicaciones, por ejemplo, servicios fijo y móvil y radioayudas para la navegación): todos los costes de mantenimiento, funcionamiento y administración conexos, incluyendo, en particular, los gastos de energía eléctrica y los repuestos consumidos por los radares, estaciones receptoras y transmisoras, NDB, VOR, ILS y demás equipo utilizado.
6. Servicios meteorológico: todos los gastos de funcionamiento, mantenimiento y administración de todo servicio meteorológico facilitado por el propio aeropuerto.

4.3.17 De las explicaciones anteriores está claro que los dos sistemas descritos pueden ser considerados como alternativas. La contabilidad de los gastos por actividad o servicio aeroportuario es, en esencia, una reagrupación de las diferentes subpartidas que constituyen un sistema de contabilidad basado en la anotación de los gastos por partidas. En el caso del último, cada cuenta indicada en el ejemplo ilustrado en 4.3.14 representa, de hecho, un mínimo básico si, y como probablemente ocurrirá en general, se necesita una contabilidad más detallada para poder hacer, posteriormente, su desglose en subpartidas. Los sueldos, por ejemplo, pueden desglosarse en remuneración directa, seguro social y médico, pagos para el fondo de pensiones, etc.; y subdividirse, aún más, en relación con el grupo del empleado o con la actividad aeroportuaria, etc. Similarmente, los suministros y servicios, y otras partidas importantes, pueden desglosarse en otras y numerosas cuentas.

4.3.18 La complejidad de la contabilidad de los costes por partidas de gastos depende de la información que la administración aeroportuaria considere esencial para fines de supervisión, y consideraciones similares permitirán determinar si el sistema de contabilidad debe establecerse a base de partidas de gastos o de actividades y servicios aeroportuarios. El sistema de contabilidad por actividad y servicio es más complejo y por ello más costoso, y este gasto adicional es algo que necesita ser evaluado y ponderado con sumo cuidado cuando se trate de decidir el tipo de sistema que haya que utilizar.

Activo y pasivo

4.3.19 La presentación sistemática del activo y el pasivo en forma de balance es una práctica menos común entre los aeropuertos que la preparación de estados de ingresos y gastos. Una razón importante es que los aeropuertos no se explotan, en su mayor parte, como compañías privadas o anónimas, sino que tienden a formar parte de alguna dependencia u organismo o entidad estatal cuya contabilidad no requiere normalmente la preparación de un balance oficial. Sin embargo, los aeropuertos regidos por entidades públicas o autónomas son, en general, las que con más probabilidad facilitarán este tipo de información ya que, en muchos casos, estatutariamente tienen que presentarlo.

4.3.20 Aunque puede que el activo y el pasivo no estén, en general, tan fácilmente disponibles como los datos relativos a los ingresos y a los gastos, toda administración aeroportuaria debería tener a su disposición ciertas recopilaciones básicas de esos datos. Generalmente, los aspectos más significativos se ilustran a continuación:

ACTIVO

1. Activo circulante	_____
2. Fondos de reserva y otros fondos especiales	_____
3. Valor depreciado del activo fijo	_____
4. Inversiones	_____
5. Otro activo	_____
Activo total	=====

Explicación de la lista

1. Activo circulante: efectivo y saldos bancarios disponibles para hacer frente a los gastos y deudas existentes; cuentas y efectos a cobrar durante un año, menos las reservas previstas para compensar deudas difíciles, e inversiones a corto plazo pagaderas también durante un año; intereses y dividendos a cobrar; subvenciones a pagar con los fondos públicos; el coste de todas las herramientas, materiales, suministros, etc., en almacén, y

cualquier cantidad gastada en trabajo incompleto para terceros; pago adelantado de sueldos, seguro, interés, impuestos; otro activo circulante y acumulado.

2. Fondos de reserva y otros fondos especiales: los fondos que puedan dejarse específicamente aparte (en especial, cuentas bancarias, inversiones, etc.) para satisfacer los compromisos futuros tales como adiciones y mejoras del activo fijo existente, intereses de las deudas y pensiones, etc.
3. Valor depreciado del activo fijo: el valor agregado contabilizado de todo el activo fijo, tal como haya sido depreciado hasta el final del ejercicio en curso.
4. Inversiones: toda inversión en acciones, obligaciones y efectos a largo plazo, aparte de los que se hayan incluido en la partida 2.

PASIVO

1. Pasivo circulante	_____
2. Deudas a largo plazo	
2.1 para pagar a entidades oficiales (federal, estatal, municipal, etc.)	_____
2.2 para pagar a otras entidades	_____
3. Otro pasivo	_____
Pasivo total	=====

Explicación de la lista

1. Pasivo circulante: cuentas y pagarés a pagar en un año; salarios y sueldos acumulados y sin pagar; intereses, dividendos, seguros e impuestos acumulados y sin pagar; otro pasivo existente y acumulado.
2. Deudas a largo plazo: el valor (excluido el interés acumulado) de hipotecas, obligaciones, certificados de crédito, bonos, pagarés y otras deudas a largo plazo (contraídas por un plazo mayor de un año) emitidos o asumidos por el aeropuerto, en posesión de terceros.

Confección del presupuesto

4.3.21 El contar con un proceso para la confección del presupuesto es un prerrequisito para el control financiero efectivo, como complemento de todo sistema de contabilidad que se instituya. Esencialmente, un presupuesto es la proyección de los ingresos y gastos previstos en relación con un período predeterminado de tiempo, y por ello, sirve no solamente como instrumento apropiado para el control financiero, sino también para establecer una serie de

objetivos financieros que se desean conseguir durante el período presupuestario de que se trate. Así pues, la confección del presupuesto se tiene que considerar como una operación continuada, que debería instituirse al comienzo del proceso de planificación, y proseguir a lo largo de la fase de construcción del proyecto de aeropuerto y de su utilización futura.

4.3.22 El presupuesto debería estructurarse a base del sistema de contabilidad empleado para llevar cuenta y razón de las ganancias y gastos, y su desglose debería corresponder básicamente a las diversas cuentas que comprende ese sistema. Esto proporcionará la afinidad necesaria entre las cifras presupuestadas y las reales, lo que es esencial para hacer válidas las comparaciones entre ambas y eliminar la penosa reconciliación de cifras discordes que, de no ser así, habrá que llevar a cabo. Sin embargo, cabe tolerar cierta latitud en cuanto a la justa correspondencia entre las cuentas individuales y el presupuesto desglosado, en tanto no peligre la posibilidad de poder comparar las cifras entre sí. Por ejemplo, cuando el sistema de contabilidad es extremadamente detallado, con extenso desglose de cuentas en varios conceptos subsidiarios, los proyectos de presupuesto quizás no necesiten siempre desglosarse paralelamente, ya que es posible que el esfuerzo y gasto consiguiente quizá no justifiquen el conseguir la información deseada.

4.3.23 Finalmente, en la confección del presupuesto hay que recordar que todo presupuesto se basa en los datos de las subpartidas. La confiabilidad de todo presupuesto y las obligaciones financieras de él dimanantes dependen del grado de confiabilidad de los procedimientos utilizados en la predicción de la magnitud monetaria de las subpartidas presupuestadas. Si los procedimientos y el fin perseguido no están previstos con cuidado y sistemáticamente al principio, el proceso de confección del presupuesto fallará o incluso desorientará a la administración cuando tenga que tomar decisiones, ya que la utilización de los datos, por complicada que se haga, no puede compensar la falta de veracidad de éstos.

Bibliografía

"Fundamental Accounting Principles", William W. Pyle and John Arch White; Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1969.

"Comptabilité de l'entreprise", Jean-Claude Dischamps; Éditions Cujas, París, 1972.

"Éléments de Comptabilité, étude d'un système", Henry J. Kaluza; McGraw-Hill du Canada, Limitée, 1971.

"Comptabilité, introduction et analyse", Réginald Dugré et Pierre Vézina; Centre de psychologie et de pédagogie, Montréal, 1965.

Capítulo 5

Evaluación y selección del emplazamiento del aeropuerto

5.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

5.1.1 La construcción de un nuevo aeropuerto o la ampliación de uno ya existente, exige grandes inversiones de capital y la ejecución de trabajos de gran envergadura. Para evitar que quede prematuramente anticuado y que no se derrochen valiosos recursos financieros y materiales, es importante que su vida útil sea lo más dilatada posible. Para lograr este fin debería contarse con suficiente terreno para llevar a cabo las progresivas ampliaciones, al mismo ritmo al que crezca la demanda de tráfico aéreo. A fin de que la inversión rinda los máximos beneficios, además de disponer de suficiente terreno, es igualmente necesario velar por la seguridad de las operaciones aeroáuticas y evitar peligros o molestias a las poblaciones vecinas, sin coartar el crecimiento y la eficacia del aeropuerto. Por consiguiente, deberían elegirse emplazamientos en los terrenos que ofrezcan las máximas posibilidades de ampliación a largo plazo, con las mínimas cargas financieras y sociales.

5.1.2 El punto de partida en la selección del emplazamiento de un aeropuerto o en la evaluación de la conveniencia de un emplazamiento existente, consiste en determinar la finalidad a la que debe destinarse el aeropuerto. Para ello, deben considerarse las previsiones de la futura demanda y el volumen y tipo de tráfico que haya que atender, detalles que deben obtenerse de los pronósticos operacionales y económicos (Capítulo 3). A continuación, es necesario determinar el tipo de aeropuerto y los sistemas operacionales, para efectuar los pronósticos del tráfico de pasajeros y de mercancías. A base de esta información, el verdadero método de selección del emplazamiento se divide en varias etapas principales, que comienzan con la determinación de la forma y dimensiones del área necesaria para el aeropuerto, el emplazamiento de las zonas que ofrecen posibilidades de ampliación, y el examen y evaluación de dichos emplazamientos.

Etapas principales del proceso de evaluación y selección del emplazamiento

5.1.3 Las etapas principales de toda evaluación o selección del emplazamiento, ya sea de un aeropuerto existente o de uno de nueva planta, son las siguientes:

- a) determinación general de la extensión de terreno necesaria;
- b) evaluación de los factores relativos al emplazamiento del aeropuerto;
- c) estudio preliminar, sobre papel, de los emplazamientos probables;
- d) inspección del terreno;
- e) estudio ambiental;
- f) examen de los posibles emplazamientos;
- g) *preparación de los planos esquemáticos y cálculo de gastos e ingresos;*
- h) evaluación y selección definitiva;
- i) informe y recomendaciones.

5.2 DETERMINACIÓN GENERAL DE LA SUPERFICIE NECESARIA

5.2.1 Antes de proceder a la inspección de cualquiera de los emplazamientos probables, incluso de los existentes, es necesario determinar, en líneas generales, la extensión de terreno que probablemente se necesitará. Para ello, se considera el espacio necesario para la ampliación de las pistas que, por lo general, constituyen la mayor parte del terreno exigido por un aeropuerto. A este fin, deben examinarse los siguientes factores:

- longitud de las pistas;
- orientación de las pistas;
- número de pistas;
- *la combinación de la longitud, número y orientación de las pistas para trazar a grandes rasgos la configuración de las mismas, a efectos de calcular aproximadamente el orden de magnitud del terreno necesario.*

Longitud de las pistas

5.2.2 El *Manual de proyecto de aeródromos* de la OACI, Parte 1 — Pistas, contiene una explicación de los parámetros que afectan a la longitud de las pistas, junto con nomogramas para calcular la longitud de las mismas en función de determinados tipos de aeronaves, a efectos de la planificación de un aeropuerto. Asimismo, explica el concepto de utilizar una combinación de pista, zona de parada y zona libre de obstáculos, como una de las etapas de la ampliación a largo plazo.

5.2.3 A fin de no imponer innecesariamente limitaciones de utilización a las aeronaves ni de incurrir en gastos desproporcionados de construcción y mantenimiento, debería preverse suficiente espacio para que las pistas puedan ampliarse de acuerdo con las necesidades a largo plazo. En consecuencia, es importante conocer las características de performance de las aeronaves críticas actuales y futuras, es decir, las que presentan las máximas exigencias dentro del grupo general de las que se prevé que utilizarán el aeropuerto. Aun en el caso de que las aeronaves cuya entrada en servicio esté prevista dentro de un futuro próximo no exigieran, para efectuar etapas de longitud similar, pistas más largas que las grandes aeronaves civiles actuales, es preciso tener presente factores tales como la posibilidad de que se efectúen vuelos directos más largos y de que se releguen a rutas secundarias los aviones de gran tonelaje actuales, lo que impondría la necesidad de ampliar y renovar las pistas.

5.2.4 A los efectos de la planificación a largo plazo, no pueden definirse con certeza los pormenores de la longitud necesaria de las pistas. No obstante, la planificación sería sumamente deficiente si no se previese un margen razonable para el futuro. Es preciso adquirir o reservar terreno suficiente para la máxima ampliación de las pistas, incluso la protección de las aproximaciones y la instalación de las correspondientes ayudas visuales y radioayudas (no visuales) para la navegación. Al considerar las necesidades a largo plazo, debería recabarse asesoramiento de los explotadores en lo que concierne a las características de utilización de sus futuras aeronaves. Aunque probablemente no se utilice toda la extensión de terreno reservada para su utilización a largo plazo, los errores de cálculo por defecto pueden resultar posteriormente insolubles.

Orientación de las pistas

5.2.5 En el Anexo 14, Capítulo 3 y Adjunto A, figuran detalles sobre los diversos aspectos relativos a la orientación de las pistas.

5.2.6 En términos generales, las pistas deben estar orientadas de manera que las aeronaves no tengan que pasar sobre zonas pobladas y eviten los obstáculos. Siempre que todos los demás factores no varíen, deberían estar orientadas en la dirección del viento predominante, en el caso de que éste sople persistentemente en una dirección.

5.2.7 Por regla general, la pista principal de un aeropuerto debería estar orientada, en la mayor medida posible, en la dirección del viento predominante. Durante el aterrizaje y el despegue, las aeronaves pueden maniobrar en una pista siempre que la componente del viento en ángulos rectos a la dirección del movimiento de la aeronave (definida como viento transversal) no sea excesiva. El viento transversal máximo permisible depende no solamente del tamaño de la aeronave, sino también de la configuración alar y también del estado de la superficie pavimentada. Las aeronaves de transporte pueden maniobrar en vientos transversales de una velocidad máxima de 56 km/h (30 nudos), pero es bastante difícil hacerlo, por lo que en la planificación de aeropuertos, se utilizan valores inferiores.

5.2.8 En el Anexo 14 se especifica que la orientación de las pistas debería ser tal que el coeficiente de utilización del aeródromo no sea inferior al 95% con componentes de viento transversal, del modo siguiente:

<i>Componente de viento transversal</i>	<i>Longitud del campo de referencia del avión</i>
37 km/h (20 nudos)	1 500 m o más
24 km/h (13 nudos)	1 200 a 1 500 m exclusive
19 km/h (10 nudos)	menos de 1 200 m

Una excepción rige para el caso de una pista de 1 500 m o más, cuando se experimente con cierta frecuencia una eficacia de frenado inadmisibles en la pista, debido a un coeficiente de fricción longitudinal insuficiente, en cuyo caso debe suponerse una componente de viento transversal que no exceda de 24 km/h (13 nudos).

5.2.9 Una vez elegida la componente máxima transversal del viento permisible, puede determinarse la orientación más conveniente de las pistas para tener en cuenta los vientos, examinando las características de los mismos en lo que respecta a las condiciones siguientes:

- todos los vientos, cualquiera que sea la visibilidad o el techo de nubes, y
- las condiciones del viento cuando el techo se encuentra entre 60 y 300 m y/o la visibilidad es de 0,8 a 4,8 km.

La primera condición representa toda la gama de visibilidad, desde excelente a muy deficiente. La segunda representa varios grados de visibilidad deficiente, que exigen la utilización de instrumentos para el aterrizaje. Cuando la visibilidad es limitada, es importante conocer la fuerza del viento. Normalmente, cuando la visibilidad se acerca a 0,8 km y el techo es de 60 m, hay muy poco viento y, por consiguiente, la niebla, la calima, el humo y la niebla mezclada con humo, reducen la visibilidad. A veces, la visibilidad puede ser sumamente deficiente y aún así no haber un techo de nubes apreciables; tal vez, incluso, ni siquiera haya nubes. La niebla, calima, humo, etc., constituyen ejemplos de esta condición.

5.2.10 El criterio del "95%" recomendado por la OACI es aplicable a todas las condiciones meteorológicas, pero, pese a ello, no deja de ser conveniente examinar los datos separadamente, siempre que sea posible.

5.2.11 Los registros meteorológicos pueden obtenerse normalmente de las oficinas meteorológicas estatales. Las velocidades se dividen generalmente en incrementos de 22,5° (16 puntos de la brújula). Dichos registros contienen el porcentaje del tiempo en que se producen determinadas combinaciones de techo de nubes y visibilidad (por ejemplo, techo: de 500 a 274 m; visibilidad, de 4,8 a 9,7 km), y el porcentaje del tiempo en que predominan vientos de determinada velocidad, procedentes de distintas direcciones [por ejemplo, NNE: de 4,8 a 8,5 km/h (de 2,6 a 4,6 nudos)]. Las direcciones se indican en relación con el norte verdadero.

5.2.12 Frecuentemente no se han registrado los datos relativos a los vientos predominantes en un emplazamiento totalmente nuevo. De ser así, deberían consultarse los registros de las estaciones meteorológicas cercanas. Si el terreno circundante es bastante llano, los registros de dichas estaciones deberían indicar las características de los vientos predominantes en el emplazamiento del aeropuerto propuesto. No obstante, si el terreno es accidentado, la configuración de los vientos viene dictada por la topografía y es peligroso utilizar los registros de las estaciones

situadas a cierta distancia. En este caso, puede ser útil estudiar la topografía de la región y consultar a los que la habitan desde hace tiempo.

5.2.13 La orientación de las pistas puede determinarse gráficamente como se indica a continuación. Supongamos que los datos relativos al viento, en todas las condiciones de visibilidad, son los indicados en la Tabla 5-1. Partiendo de estos datos puede trazarse una rosa de los vientos, como la de la Figura 5-1.

5.2.14 El porcentaje de vientos que corresponda a una dirección y velocidad determinadas, se marca en el sector apropiado de la rosa de los vientos. Utilizando una franja de material transparente, en la que se hayan trazado tres líneas paralelas e igualmente espaciadas entre sí, puede determinarse la orientación óptima de las pistas. La línea central representa el eje de la pista y la distancia entre las dos líneas exteriores es, a escala, el doble de la componente transversal del viento permisible (en el ejemplo, 48 km/h o 26 nudos).

5.2.15 La franja transparente se coloca encima de la rosa de los vientos, de tal manera que la línea central de la franja pase por el centro de la misma. Utilizando el centro de ésta como eje de rotación, se hace girar la franja transparente hasta que la suma de los porcentajes comprendidos entre las líneas exteriores sea un máximo.

Tabla 5-1. Datos relativos al viento

Dirección del viento	Porcentaje de los vientos			Total
	7~24 km/h (4~13 kt)	26~37 km/h (14~20 kt)	39~76 km/h (21~41 kt)	
N	4,8	1,3	0,1	6,2
NNE	3,7	0,8	---	4,5
NE	1,5	0,1	---	1,6
ENE	2,3	0,3	---	2,6
E	2,4	0,4	---	2,8
ESE	5,0	1,1	---	6,1
SE	6,4	3,2	0,1	9,7
SSE	7,3	7,7	0,3	15,3
S	4,4	2,2	0,1	6,7
SSW	2,6	0,9	---	3,5
SW	1,6	0,1	---	1,7
WSW	3,1	0,4	---	3,5
W	1,9	0,3	---	2,2
WNW	5,8	2,6	0,2	8,6
NW	4,8	2,4	0,2	7,4
NNW	7,8	4,9	0,3	13,0
Viento en calma — [0~6 km/h (0~3 kt)]				4,6
Total				100,0%

Cuando una de las líneas exteriores de la franja transparente divide un segmento de dirección del viento, la parte fraccionaria se calcula visualmente al 0,1% más próximo. Este procedimiento no va en menoscabo de la precisión de los datos relativos al viento.

5.2.16 El paso siguiente consiste en leer la marcación de la pista en la escala exterior de la rosa de los vientos, en el punto en que la línea central de la franja transparente cruza la escala de direcciones. Debido al hecho de que en los datos publicados sobre el viento se utiliza el norte verdadero, normalmente esta marcación será distinta de la utilizada en la numeración de las pistas, que se basa en la marcación magnética. En cuanto a la Figura 5-1, se observará que una pista cuya orientación sea de 150 a 330° ($S30^\circ E$ verdadero) podrá utilizarse el 95% del tiempo con componentes transversales del viento que no excedan de 24 km/h o 13 nudos.

5.2.17 Hasta ahora, hemos hablado de este procedimiento aplicándolo a un valor máximo de las componentes transversales del viento de 24 km/h o 13 nudos. No obstante, también puede utilizarse para obtener estimaciones de los vientos cuyo valor máximo de las componentes transversales sea distinto. Los círculos concéntricos de la rosa de los vientos están trazados a escala y representan los valores máximos de los datos relativos a la

velocidad del viento. Supongamos que el valor máximo es de 19 km/h en vez de 24 km/h (10 nudos en vez de 13 nudos). En este caso, las dos líneas paralelas que representan la componente máxima del viento transversal permisible de 24 km/h o 13 nudos no son tangentes al círculo de 19 km/h o 10 nudos, sino que estarán fuera del mismo. En ese caso, debe calcularse el segmento de porcentaje fraccional que se encuentra entre el círculo de 19 km/h (10 nudos) o las líneas paralelas de 24 km/h (13 nudos), y agregarse al segmento de porcentaje que está entre el círculo de 19 km/h (10 nudos) y las líneas paralelas de 24 km/h (13 nudos) y agregarse al segmento de porcentaje situado entre el círculo de 19 km/h (10 nudos).

Análisis del viento en condiciones de escasa visibilidad

5.2.18 Seguidamente deben examinarse los datos relativos al viento en condiciones de escasa visibilidad, mencionadas anteriormente, y trazar una rosa de los vientos que corresponda a esta condición. Gracias a este análisis puede determinarse si las pistas pueden admitir aeronaves, por lo menos el 95% del tiempo, cuando la visibilidad es escasa. El análisis proporcionará, asimismo, información sobre el porcentaje del tiempo total en que predominan dichas condiciones. En la Figura 5-2 se da un ejemplo de la manera en que se presentan, en forma de

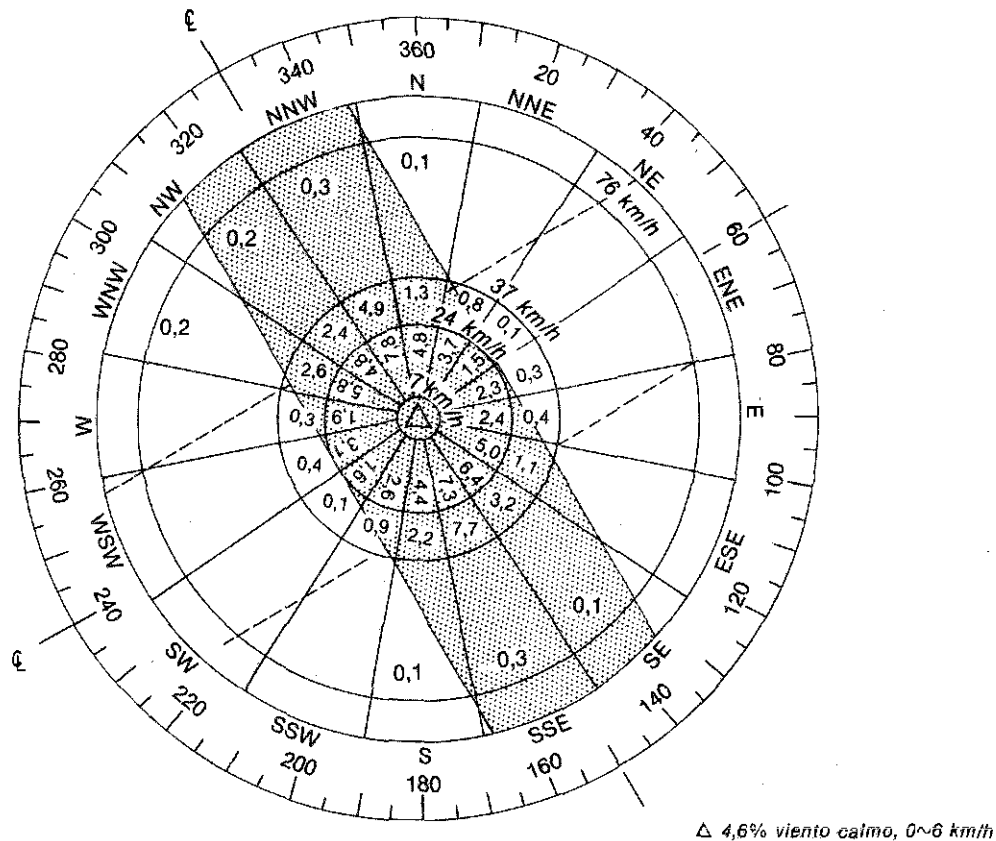


Figura 5-1. Rosa de los vientos típica

Viento NE		Total de observaciones: 24 081							
Grupos de techos en metros	Grupos de velocidades en km	Visibilidad — metros							Total obs.
		0~400	400~800	800~1 200	1 200~1 600	1 600~2 400	2 400~4 800	4 800+	
300	1~7	4		1	2	4	14	202	227
	8~15	1	5	1	3	6	17	383	416
	16~23	2			1		5	277	285
	24~47							114	114
	48+								
	Total	7	5	2	6	10	36	976	1 042
180 hasta 270	1~7		1			1		1	3
	8~15			1	1	1	1	8	12
	16~23				1		3	4	8
	24~47								
	48+								
	Total		1	1	2	2	4	13	23
150	1~7			1				1	2
	8~15						2		2
	16~23								
	24~47								
	48+								
	Total			1			2	1	4
120	1~7			1					1
	8~15				1	1	2		4
	16~23						1		1
	24~47								
	48+								
	Total			1	1	1	3		6
90	1~7	1	1		1	1	1		5
	8~15	1						1	2
	16~23						1	1	2
	24~47								
	48+								
	Total	2	1		1	1	2	2	9
60	1~7					1			1
	8~15	1	1	1			1	1	5
	16~23						1		1
	24~47				1				1
	48+								
	Total	1	1	1	1	1	2	1	8
30	1~7	3							3
	8~15	⑦	1						8
	16~23		3						3
	24~47								
	48+								
	Total	10	4						14
	% por grupos de velocidades		1.6~7 km 10	8~15 km 19	16~23 km 12	24~47 km 5	48 km		

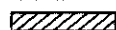


-  Observaciones que deben considerarse debido a las condiciones del techo.
-  Observaciones que deben considerarse debido a las condiciones de visibilidad.
-  Observaciones que deben considerarse debido a las condiciones del techo y de visibilidad.

Figura 5-2. Ejemplo de datos para analizar los vientos predominantes en una dirección determinada durante períodos de escasa visibilidad

tabla, los datos relativos a las condiciones de escasa visibilidad. En ella se indican las observaciones de los vientos efectuadas únicamente en una dirección de la brújula, en este caso del nordeste. El número total de observaciones, para todas las direcciones de la brújula, es de 24 081, de las cuales 1 106 corresponden a vientos del nordeste. Para completar el análisis, tendrían que trazarse cartas de este tipo para otras direcciones de la brújula. A efectos del ejemplo, se partió del supuesto de que un techo de 290 m equivalía a 300 m. El número 7 rodeado de un círculo significa que se hicieron siete observaciones cuando el viento era del nordeste, de velocidades que oscilaban de 8~15 km/h (de 4 a 8 nudos), el techo estaba comprendido entre 0 y 30 m, y la visibilidad entre 0 y 400 m. La parte marcada con líneas entrecruzadas se ciñe a los criterios anteriormente citados, con respecto al techo y la visibilidad.

Número de pistas

5.2.19 En el Anexo 14, Capítulo 3 y Adjunto A, se da información relativa a los factores que afectan al número de pistas. Se necesita un número suficiente de pistas para satisfacer las exigencias del tránsito previsto, es decir, el número de aeronaves, la variedad de tipos de éstas y la combinación de llegadas y salidas que pueden admitirse en una hora durante los períodos de máxima actividad.

5.2.20 El 95% de utilización especificado en el Anexo 14, en lo que se refiere a la velocidad del viento transversal en la superficie, constituye un mínimo. En los aeropuertos muy activos, la imposibilidad de funcionar durante el período remanente del 5%, valor que corresponde aproximadamente a 18 días por año, puede representar un serio inconveniente. En consecuencia, además de las pistas principales, tal vez sea necesario prever una o más pistas adicionales para poder admitir el tráfico de aeronaves en condiciones de viento transversal fuerte. Pueden proporcionarse pistas secundarias en el caso de que se considere probable que los trabajos de mantenimiento del aeropuerto puedan interrumpir la regularidad del servicio aéreo. No obstante, como las pistas para vientos transversales se utilizarían solamente con fuertes componentes de viento frontal, pueden ser considerablemente más cortas que las pistas principales.

5.3. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL EMPLAZAMIENTO DEL AEROPUERTO

Una vez hecha la evaluación general del terreno necesario, a base de un trazado provisional que pueda satisfacer las exigencias del plan general del aeropuerto, se inicia la recopilación de antecedentes. Esta información puede ser igualmente útil al evaluar un emplazamiento existente o el previsto para un nuevo aeropuerto. Los factores acerca de los cuales debería recopilarse infor-

mación y someterse a evaluación son, entre otros, los siguientes:

- a) Actividad aeronáutica — Consultar a los explotadores de aeronaves, confirmados y posibles, y a las asociaciones de pilotos.
- b) Desarrollo de la zona circundante — Establecer contacto con las autoridades y entidades de planificación, a fin de obtener planos de la utilización, presente y futura, de los terrenos.
- c) Condiciones atmosféricas — Obtener datos acerca de la presencia de niebla, calima, humo, etc., que puedan reducir la visibilidad y, en consecuencia la capacidad del aeropuerto. Preparar una lista de todos los factores meteorológicos locales, de carácter especial; por ejemplo, variaciones climatológicas, vientos predominantes, niebla, nubes bajas, precipitación lluviosa, nieve, turbulencia, etc.
- d) Accesibilidad al transporte de superficie — Observar el emplazamiento de las carreteras, vías férreas y rutas de transporte público.
- e) Disponibilidad de terrenos para ampliar un aeropuerto existente o construir uno nuevo — Es necesario disponer de terreno adecuado para futuras ampliaciones. Estudiar mapas aeronáuticos, geográficos, de carreteras y topográficos, así como fotografías aéreas, etc. Estudiar mapas topográficos para determinar las zonas que presentan pendientes y drenajes adecuados. Examinar mapas geológicos que muestren la distribución de los diversos tipos de suelo y de rocas. Determinar el emplazamiento y disponibilidad de materiales de construcción, canteras, etc. Determinar el valor general de los terrenos, según las diversas zonas y su utilización (residencial, agrícola, ganadera, industrial, etc.).
- f) Topografía — Observar los factores importantes que repercutan en el precio de la construcción, tales como la necesidad de excavar o rellenar, condiciones de drenaje y deficiencias del terreno.
- g) Medio ambiente — Observar el emplazamiento de las zonas naturales reservadas a la flora y fauna y las destinadas a refugios migratorios, así como también de las sensibles al ruido, por ejemplo, escuelas y hospitales.
- h) Existencia de otros aeropuertos — Observar el emplazamiento de los aeropuertos y de las rutas ATS existentes, con sus respectivos espacios aéreos, así como todo plan de que se tenga noticia para modificar los mismos en el futuro.
- i) Disponibilidad de servicios de utilidad pública — Observar las redes principales de distribución de energía eléctrica y de conducción de agua, alcantarillado y gas, servicios telefónicos, abastecimientos de combustible, etc.

5.4 ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS POSIBLES EMPLAZAMIENTOS

Una vez determinada las dimensiones aproximadas y tipo del aeropuerto, según se indica en 5.2, y tabulados los factores mencionados en 5.3, es preciso analizar estos datos y, después de haberlo hecho, trazar en cartas y mapas los posibles emplazamientos del nuevo aeropuerto o el terreno adicional necesario para el aeropuerto existente. La finalidad de este estudio es eliminar los emplazamientos inapropiados o determinar la idoneidad de un emplazamiento existente, antes de iniciar las inspecciones sobre el terreno, siempre costosas.

5.5 INSPECCIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS

5.5.1 Después de establecida la lista de todos los emplazamientos probables que se consideran interesantes para realizar estudios más amplios, es necesario llevar a cabo un reconocimiento completo sobre el terreno y desde el aire, a fin de que sirva de base para evaluar las ventajas e inconvenientes de cada uno de los lugares considerados. Los aeropuertos deberían emplazarse de manera que las aeronaves puedan utilizarse con eficacia y seguridad, en forma compatible desde el punto de vista social y de manera que los gastos de construcción se mantengan al nivel óptimo, teniendo en cuenta todos los factores, entre los cuales los más importantes pueden agruparse según consideraciones operacionales, sociales y económicas.

Consideraciones operacionales

Espacio aéreo

5.5.2 El Anexo 14 y los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronaves* contienen información detallada sobre los procedimientos de espera y de aproximación para el aterrizaje y los sistemas y ayudas de aproximación por instrumentos — procedimientos y franqueamiento de obstáculos.

5.5.3 El espacio aéreo apropiado es tan importante para el funcionamiento eficaz de un aeropuerto, que exige particular atención para cerciorarse de que cada emplazamiento satisface las condiciones a este respecto y, en caso contrario, para determinar la magnitud de cualquier restricción y sus probables efectos. Un lugar situado cerca de un núcleo de demanda, aunque imponga ciertas restricciones al espacio aéreo, puede ser preferible a uno en cuyo espacio aéreo no existan restricciones, pero que, por su situación alejada o difícil acceso, origine una demanda de tráfico limitada o nula. Estos factores tienen que ponderarse para lograr el mejor equilibrio. Cuando dos aeropuertos tengan que compartir el mismo espacio aéreo, tal vez haya que limitar el ritmo del movimiento combinado de aeronaves. En lugar de poder operar de manera totalmente independiente uno de otro, hasta el límite de

sus propias posibilidades, será necesario que cada aeropuerto combine con el otro los movimientos de aeronaves, de manera que se pueda mantener la necesaria separación entre ellas. En consecuencia, los nuevos aeropuertos deberían estar emplazados de manera que se reduzca al mínimo toda superposición del espacio aéreo requerido por las aeronaves que utilizan otros aeropuertos y la consiguiente limitación de la capacidad total. Por la misma razón, es preciso estudiar los posibles emplazamientos de aeropuerto en relación con las rutas ATS, para evitar problemas similares.

Obstáculos

5.5.4 En el Anexo 14, Capítulo 4, figuran detalles de los requisitos relativos a la restricción de obstáculos. El *Manual de servicios de aeropuertos*, Parte 6 — Limitación de obstáculos, proporciona más información, entre ella un texto de orientación sobre el levantamiento topográfico de obstáculos.

5.5.5 En general, a causa de las grandes extensiones de terreno que abarcan los aeropuertos — 15 km a lo largo de los ejes de las pistas, a partir de sus límites, es difícil conseguir terrenos que ofrezcan todos los márgenes deseados y, en consecuencia, tienen que evitarse accidentes del relieve, tales como elevaciones del terreno, árboles y estructuras que constituyan obstáculos. Es importante mantener un margen de separación con mástiles y otras armazones estructurales poco perceptibles porque, pese a que el señalamiento y el balizaje ayudan a distinguirlos, estas medidas no ofrecen una protección total, especialmente cuando la visibilidad es reducida.

5.5.6 Cualquier objeto que limite las trayectorias de vuelo existentes puede limitar la eficiencia de las operaciones. La presencia de estructuras elevadas en áreas (o en sus cercanías) adecuadas bajo los demás conceptos para las aproximaciones por instrumentos, podría obligar a establecer alturas reglamentarias distintas de las normales, con la consiguiente prolongación de los procedimientos de aproximación y la demanda de que se asignen altitudes útiles a las aeronaves en los circuitos de espera conexas. Tales estructuras pueden, por otra parte, limitar la conveniente flexibilidad de las aproximaciones iniciales dirigidas por radar y la posibilidad de efectuar un viraje en ruta durante el ascenso de salida.

5.5.7 Al evaluar las posibilidades de un emplazamiento para facilitar aproximaciones libres de obstáculos, éstas deberían ponderarse en función de las longitudes máximas de pistas previstas en el plan general. Si el emplazamiento es adecuado para las ampliaciones máximas previstas, probablemente impondrá pocas restricciones, caso de haberlas, en las primeras fases del plan.

Peligros

5.5.8 Los factores locales pueden tener importancia en lo que respecta a la ubicación de cada uno de los

emplazamientos. Los centros industriales, por ejemplo, pueden producir humo que se concentre en determinada dirección bajo el efecto de los vientos predominantes. Debido a ello, en ciertas zonas la visibilidad puede ser limitada, excluyendo así las operaciones VFR. Los emplazamientos adyacentes a reservas destinadas a la fauna, lagos, ríos y zonas costeras, vertederos de basura y bocas de descarga del alcantarillado, etc., pueden no ser adecuados porque existe el peligro de que atraigan a las aves con las que pueden chocar las aeronaves. Este peligro reviste especial importancia cuando se trata de aeronaves rápidas y de gran tonelaje. Asimismo, debe considerarse la situación del emplazamiento en relación con el régimen migratorio y las rutas seguidas por las aves, especialmente las de gran tamaño, tales como los cisnes y los gansos. El *Manual de servicios de aeropuertos*, Parte 3, contiene información detallada para evaluar el peligro potencial que representan las aves en un emplazamiento.

Condiciones meteorológicas

5.5.9 Las condiciones meteorológicas pueden variar considerablemente entre emplazamientos situados en la misma zona. La distribución de los vientos combinada con la visibilidad y el techo de nubes, son elementos de primordial importancia para decidir la orientación de las pistas y tomar medidas en previsión de que las operaciones se realicen en todo tiempo o solamente en condiciones visuales. Ciertas localidades pueden estar sujetas a la formación de niebla, fenómenos de turbulencia, o mayor precipitación lluviosa, lo cual puede restar eficiencia y regularidad a las operaciones.

Ayudas para la aproximación y el aterrizaje

5.5.10 En el Anexo 14, Capítulo 5, y en el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 4, se encontrarán detalles sobre las ayudas visuales. El Anexo 10, contiene referencias relativas al emplazamiento y requisitos en materia de franqueamiento de obstáculos de las radioayudas (no visuales) para la navegación. Las ayudas para la navegación, la aproximación y el aterrizaje, son elementos esenciales del sistema de transporte aéreo. Las ayudas no visuales (electrónicas) para guía de las aeronaves, especialmente con nubes bajas y poca visibilidad, tienen mayor importancia desde el punto de vista del emplazamiento del aeropuerto, a causa del margen vertical necesario sobre los objetos (líneas de alta tensión, grandes edificios, vehículos en movimiento, etc.), que pueden afectar la seguridad de su funcionamiento. Deben emplazarse en relación con el aeropuerto, el espacio aéreo y las trayectorias de vuelo de las aeronaves a que han de servir, y los lugares considerados deberían comprender áreas idóneas para su instalación.

Consideraciones de carácter social

5.5.11 Es preciso elegir con gran cuidado el emplazamiento de los aeropuertos en relación con las zonas

pobladas circundantes y las pistas deberían orientarse de manera que las trayectorias de vuelo no pasen sobre centros habitados, mientras las aeronaves se encuentren por debajo de ciertas alturas. Pero, por otra parte, es también necesario que los aeropuertos estén situados cerca de las ciudades o de las zonas comerciales a las que sirven. Por lo general, será preciso llegar a una solución intermedia entre estos dos principios antagónicos, para encontrar el emplazamiento que, en conjunto, presente las mayores ventajas.

Proximidad con respecto a los centros de demanda

5.5.12 Los aeropuertos deberían estar convenientemente situados desde el punto de vista de la distancia y el tiempo necesario para poder trasladarse a ellos desde los núcleos de población existentes y futuros, así como desde las zonas comerciales e industriales que estén destinados a servir. Por consiguiente, es preciso considerar el posible lugar de emplazamiento desde el punto de vista general de los pasajeros, expedidores de mercancías, explotadores de aeronaves y personal empleado, mano de obra, etc. La conveniencia del emplazamiento de un aeropuerto con relación a las zonas que sirve, puede medirse en función del tiempo y el precio del viaje hasta el mismo. A título de guía, para evaluar las ventajas relativas de determinados emplazamientos, se pueden trazar gráficos que indiquen el tiempo invertido por los diversos medios de transporte, en relación al centro de las distintas zonas de demanda. Por ejemplo, considerando el transporte por carretera y los límites de velocidad impuestos en las carreteras que enlacen las zonas de demanda, se pueden trazar las curvas de tiempo en incrementos adecuados, de unos cinco a diez minutos, tanto para el presente como para el futuro.

Facilidad de acceso por tierra

5.5.13 Para que un aeropuerto pueda prestar servicios eficientes, es indispensable que los pasajeros y las mercancías tengan acceso rápido y cómodo al mismo. Los posibles emplazamientos que cuenten con sistemas de transporte ineficientes o inadecuados, que no permitan la circulación uniforme del tráfico en todo momento, exigirán desembolsos para remediar estas deficiencias. En igualdad de condiciones, son preferibles los emplazamientos que estén comunicados por una red de carreteras apropiada y, cuando corresponda, por ferrocarriles y vías navegables.

5.5.14 En las primeras etapas de la investigación, deberían comunicarse a las dependencias oficiales encargadas de los sistemas de transporte público y por carretera, toda propuesta de construcción de un nuevo aeropuerto y de obras importantes de ampliación de los ya existentes. Debería recabarse su asistencia para obtener detalles de las instalaciones existentes y de las mejoras previstas. Con ello se logrará que dichas dependencias estén debidamente informadas y se creará un clima propicio a la colaboración futura.

5.5.15 Cuando el tiempo invertido en el viaje por tierra sea aproximadamente igual entre varios emplazamientos posibles, el precio del viaje será el factor determinante. La comodidad de los pasajeros que se trasladan al aeropuerto por medios de superficie es, igualmente, un aspecto que merece detenido estudio. Por ejemplo, una autopista de varias vías, con un número limitado de intersecciones, es evidentemente preferible a una carretera congestionada, con numerosos semáforos, o a una estrecha carretera de montaña. Además de los vehículos particulares, es importante tener en cuenta los servicios de transporte público, tales como autobuses, ferrocarriles, taxis y, en ciertos casos, aeronaves de despegue vertical o corto (V/STOL).

Ruido

5.5.16 El ruido producido por las aeronaves en las inmediaciones de los aeropuertos constituye un serio problema. Entre los factores que deben considerarse al proyectar un aeropuerto se cuentan, por ejemplo: la medición y descripción del ruido producido por las aeronaves, la reglamentación de la utilización de los terrenos, los procedimientos para atenuar el ruido de los motores en tierra y en vuelo, la certificación de aeronaves en cuanto al ruido, la tolerancia humana al ruido de las aeronaves, el efecto que tiene en la vecindad de los aeropuertos el aumento del tráfico y la entrada en servicio de nuevos tipos de aeronaves.

5.5.17 Para prevenir una reacción social adversa, no es siempre factible situar un aeropuerto en un lugar suficientemente apartado de los núcleos de población. La construcción de aeropuertos en lugares alejados es a la vez poco práctica y costosa, sin contar que va contra el objetivo de reducir la duración del viaje de puerta a puerta. Por lo tanto, es importante adquirir o disponer de una extensión suficiente de terreno para salvar o mitigar el problema del ruido, tanto en el propio aeropuerto como en los núcleos de población. Es preciso determinar el nivel que pueden alcanzar las molestias debidas al ruido, en términos que indiquen la relación existente entre el nivel y duración de la exposición al ruido y la reacción humana.

5.5.18 Al tratar de evaluar la magnitud de las molestias que puede causar en el futuro el ruido en los emplazamientos que se estén considerando, es importante conocer el ritmo previsto de movimientos de aeronaves y las fases en que se efectuarán las obras, así como los tipos de aeronaves y las horas en que tendrá lugar su utilización. No obstante, cabe pensar que los cálculos y evaluaciones a largo plazo de la perturbación debida al ruido serán un tanto hipotéticos y menos fidedignos que los que se hagan a corto plazo. En el Anexo 16 de la OACI, Volumen I — *Ruido de las Aeronaves*, se encontrará información más detallada con respecto a la evaluación del ruido.

5.5.19 El nivel de ruido producido por las aeronaves en el aeropuerto y en sus inmediaciones, se considera generalmente una partida principal de gastos adscrita al

medio ambiente y relacionada con la instalación. El terreno mayormente expuesto al ruido se encuentra directamente debajo y a ambos lados de las trayectorias de aproximación y despegue. En general, los niveles de ruido se miden aplicando alguna fórmula en la que intervengan el número de decibeles y el de veces en que se perciben, así como la duración. Existe un gran número de técnicas para medir el ruido (véase el Anexo 16). La selección de un emplazamiento adecuado y la planificación atinada de la utilización del terreno circundante pueden contribuir enormemente a mitigar, o acaso a eliminar totalmente, el problema del ruido inherente al aeropuerto.

Utilización de los terrenos

5.5.20 Las ventajas e inconvenientes de los distintos emplazamientos dependerán de la utilización de los terrenos circundantes. Los aeropuertos deberían emplazarse de manera que se cree o se preserve la compatibilidad, sin que las modalidades existentes de utilización del terreno se vean perturbadas por las aeronaves. Con ello se evitaría la adquisición de terrenos costosos y se facilitaría la implantación de medidas normativas en materia de utilización de los terrenos, que pudieran considerarse necesarias para soslayar los problemas planteados por el ruido o los obstáculos. En general, son preferibles los emplazamientos cuyas trayectorias de aproximación pasen sobre extensiones de agua, pero exentos del peligro que representan las aves, y en los que las ayudas para la aproximación puedan instalarse donde sea necesario, etc., en vez de los adyacentes a las zonas residenciales.

5.5.21 Cuando en un posible emplazamiento sea necesario modificar la utilización de los terrenos, pueden plantearse problemas sociales evidentes, así como dificultades de carácter legal y económico. En ciertos casos, tal vez sea necesario recurrir a la compra o expropiación forzosa, con las consiguientes complicaciones jurídicas y demoras, aunque, mediante acuerdos apropiados con las autoridades competentes para que reglamenten la utilización de manera que se conserven los terrenos actualmente compatibles, quizá se logre aminorar los problemas en el futuro. En el *Manual de planificación de aeropuertos*, Parte 2, se proporcionan más detalles relativos a la utilización de los terrenos.

Consideraciones de orden económico

5.5.22 Con objeto de sacar el mejor partido posible de las inversiones necesarias para su construcción, los aeropuertos deberían emplazarse de manera que los gastos de construcción se reduzcan al mínimo. Por consiguiente, la topografía, la naturaleza del suelo y los materiales de construcción, los servicios disponibles y el valor del terreno son factores de particular importancia.

Topografía

5.5.23 La topografía es importante por la pendiente del terreno, por la situación y por la variedad de características naturales, por ejemplo, árboles y cursos de agua;

así como la existencia de estructuras, tales como edificios, carreteras, líneas de alta tensión, etc., puede influir en la necesidad de efectuar trabajos de desmonte, terraplenado, nivelación y drenaje. La pendiente natural y el drenaje del terreno son importantes desde el punto de vista del proyecto y construcción, porque determinan el volumen y la magnitud de los trabajos de movimiento de tierras y de nivelación, necesarios para contener las pendientes deseadas y, por ende, el coste de preparación del emplazamiento. Un terreno que se ajuste de cerca a los niveles previstos, y que cuente con un buen drenaje, puede ahorrar sumas considerables.

5.5.24 En aquellas regiones donde las enfermedades tropicales son endémicas, al proyectar los aeropuertos debería procurarse que no exista la posibilidad de que los insectos vectores de enfermedades entren en las aeronaves, teniendo en cuenta las distancias, reconocidas internacionalmente, que pueden volar los mosquitos. En la *Guía para la Higiene y los Aspectos Sanitarios de la Aviación*, de la Organización Mundial de la Salud, figuran recomendaciones relativas a la lucha antivectorial en los aeropuertos. Para mantener el recinto aeroportuario libre del *aedes aegypti* en sus fases larval y adulta, es necesario tomar medidas contra los mosquitos dentro de una zona protegida que se extienda a una distancia mínima de 400 m, alrededor del perímetro. Las extensiones de agua que no sea posible eliminar y que puedan constituir criaderos de mosquitos deberán ser tratadas debidamente.

Naturaleza del suelo y materiales de construcción

5.5.25 Desde el punto de vista del coste, la clasificación de los suelos naturales de los posibles emplazamientos es importante. Es preciso proceder a un reconocimiento general del suelo y obtener muestras para confeccionar un plano de los diversos tipos de suelo y localizar los depósitos rocosos extensos. Asimismo, es importante localizar las fuentes de abastecimiento de agua, ya que su abundancia y la distancia a la que tengan que transportarse repercutirá en el coste de construcción. En estos aspectos, conviene contar con el asesoramiento de expertos.

Servicios

5.5.26 Los emplazamientos considerados deberían, en lo posible, encontrarse en las cercanías de las fuentes de suministro de energía eléctrica y agua, conducciones de alcantarillado y gas, canales de desagüe, hilos telefónicos, etc. El hecho de contar con estos servicios puede eliminar la necesidad de tener que suministrarlos expresamente para el aeropuerto, reduciendo así los costes.

Valor de los terrenos

5.5.27 Los aeropuertos necesitan espacio suficiente para futuras ampliaciones, por lo que el valor del terreno es un factor que debe tenerse en cuenta. En general, la

demanda de transporte aéreo guarda relación con el sector de población al que sirve y, en consecuencia, puede preverse que, en gran parte, la construcción de futuros aeropuertos se llevará a cabo en las cercanías de las zonas metropolitanas. Dado el crecimiento de las poblaciones urbanas, la mejora del nivel de vida y la ampliación de las redes de carreteras, la superficie ocupada por los distritos metropolitanos continuará dilatándose. Por lo general, el valor de los terrenos aumenta considerablemente a medida que la zona pasa de rural a urbana, razón por la cual la oportuna reserva de los emplazamientos adecuados permitirá, casi siempre, que los aeropuertos estén mejor situados y su coste sea menos elevado.

5.5.28 Frecuentemente, las nuevas carreteras y servicios públicos necesarios para un aeropuerto se construyen en terrenos baldíos o cerca de ellos, lo que constituye un incentivo para la urbanización. El número de personas empleadas en los grandes aeropuertos crea una demanda de construcción de viviendas e industrias auxiliares que, de crecer indiscriminadamente, pueden redundar en detrimento de la eficiencia del aeropuerto. Cuando se considera la conveniencia de un emplazamiento, a menos que se pueda regular la planificación de la zona para evitar que se desarrolle para fines incompatibles, puede plantearse la cuestión de saber si se podrá disponer de terrenos suficientes para futuras ampliaciones. El hecho de adquirir, desde un principio, todo el terreno que se considera necesario garantiza la posibilidad de efectuar futuras ampliaciones y, con frecuencia, es el procedimiento más económico. No obstante, al comparar simplemente los gastos previstos para la adquisición presente y futura de terrenos no se tiene en cuenta el importante factor tiempo, por lo que no constituye una base satisfactoria para decidir si ha de comprarse o no de antemano la tierra. El dinero abonado al contado tiene más valor que el gastado en el futuro, ya que, si se aplaza el desembolso puede invertirse el capital que devenga intereses inmediatos. Antes de obtener una buena base para cualquier decisión, convirtiendo los pagos futuros a su valor potencial de ingresos en la actualidad, es preciso tener en cuenta el valor actual de los terrenos y las fluctuaciones que pueden producirse en los precios de la propiedad, así como la revalorización que puede aportar el desarrollo de viviendas, industria, agrícola o de otra naturaleza.

5.6 ESTUDIO ECOLÓGICO

5.6.1 Los aspectos relativos al medio ambiente deben ponderarse cuidadosamente al construir un nuevo aeropuerto o ampliar uno ya existente. Deben efectuarse estudios del impacto que tendrá la construcción y funcionamiento de un aeropuerto a la ampliación de uno existente y los niveles aceptables de la calidad del aire y del agua, niveles de ruido, procesos ecológicos y expansión demográfica de la zona, a fin de determinar cómo pueden satisfacerse mejor las exigencias del aeropuerto.

5.6.2 El ruido producido por las aeronaves es el problema más grave, en materia de medio ambiente, que debe considerarse al proyectar las instalaciones aeroportuarias. Se ha hecho muchísimo para fabricar motores más silenciosos y modificar los procedimientos de vuelo, lo que ha dado lugar a una atenuación considerable del ruido. Otro medio eficaz para lograrlo consiste en planificar convenientemente la utilización de los terrenos que circundan el aeropuerto. Cuando se trata de aeropuertos existentes pueden plantearse dificultades, porque el terreno puede estar ya edificado. Debería hacerse todo lo posible para apartar el tránsito aéreo de las zonas edificadas.

5.6.3 Otros factores importantes en este campo son la contaminación atmosférica y del agua, los desperdicios industriales y las aguas residuales del propio aeropuerto, así como la perturbación de los valores ecológicos. Un aeropuerto puede contribuir considerablemente a la contaminación del agua si no se construyen instalaciones para tratar los desperdicios del aeropuerto. En el estudio ecológico es preciso considerar cómo puede superarse el problema de la contaminación del agua.

5.6.4 La construcción de un nuevo aeropuerto o la ampliación de uno existente pueden tener repercusiones importantes en el entorno natural, especialmente cuando entran en juego largas extensiones en las que deban desviarse corrientes de agua o canales de drenaje, la vida de la fauna se ve perturbada y es necesario modificar nuevamente los bosques y espacios recreativos. El estudio debe indicar cómo podría mitigarse esta perturbación de la naturaleza.

5.7 EXAMEN DE LOS EMPLAZAMIENTOS POSIBLES

A estas alturas, debería disponerse de información suficiente para ir eliminando emplazamientos y reducir su número a los que merecen consideración detallada. El proyectista debería examinar los resultados del estudio y de la investigación sobre el terreno. Basándose en este examen, deberían eliminarse los emplazamientos que no son adecuados y que no justifiquen un examen más a fondo.

5.8 PREPARACIÓN DE PLANOS ESQUEMÁTICOS Y CÁLCULOS DE LOS GASTOS E INGRESOS

Para considerar las ventajas relativas de los emplazamientos restantes, se necesita lo siguiente:

- levantamiento topográfico detallado de cada emplazamiento, incluyendo el de los obstáculos;
- preparación de un plano esquemático del trazado del aeropuerto, en cada uno de los emplazamientos contemplados;

- preparación de un cálculo global de los costes, que abarque el total de los gastos de capital y de explotación necesarios, e incluso los no pertenecientes propiamente al aeropuerto, como son las vías de acceso, las comunicaciones con los núcleos de población, los planes de reglamentación de las zonas adyacentes y los cálculos del porcentaje de fluctuación anual del valor de las tierras durante toda la vida útil probable del aeropuerto, así como los plazos en que se prevé efectuar los desembolsos;
- cuando se trate de la ampliación o del abandono de emplazamientos existentes, la determinación de los valores amortizados y actuales de toda instalación existente, junto con el valor de las propiedades conexas situadas fuera del aeropuerto, incluso las vías de servicio, instalaciones de servicio público, zonas sujetas al régimen de atenuación del ruido, etc.

5.9 EVALUACIÓN DEFINITIVA

5.9.1 En esta fase, cuando se están considerando varios emplazamientos posibles, la cuestión relativa al coste desempeña un papel importante en la elección definitiva. Si todos los emplazamientos posibles presentaran las mismas ventajas, lógicamente la selección debería basarse en el coste mínimo. Lamentablemente, en la práctica, rara vez existe una situación tan netamente definida, por lo que, normalmente, es necesario ponderar las ventajas e inconvenientes en sus diversos grados, antes de llegar a una decisión. Los factores económicos son de gran importancia porque el índice y las características de crecimiento de una economía obedecen no sólo a la cuantía de la inversión de capital sino también a la manera en que éste se utiliza. En general, el capital es escaso y puede invertirse de varias maneras. Puede malgastarse si se destina a usos antieconómicos, pero empleado con inteligencia y eficacia, una cantidad más modesta puede lograr el objetivo perseguido.

5.9.2 La dependencia encargada de financiar las obras de un aeropuerto puede tener que hacer frente a peticiones destinadas a aumentar los gastos para atender a un sinnúmero de otras finalidades. El problema que se presenta a menudo cuando se considera aisladamente cada proyecto, cualquiera que sea su valor intrínseco, es que no pueden satisfacerse simultáneamente todas las propuestas con los recursos financieros disponibles. Es preciso considerar las propuestas que representen gastos con arreglo a sus propios méritos, pero puede también ser necesario considerarlas comparativamente con otras propuestas similares. La necesidad de considerar los costes con relación a su eficacia ha llevado a conceder una atención creciente a la ponderación y evaluación de las ventajas y de los gastos, mediante la técnica conocida como análisis de la relación coste/ventajas. La finalidad de estos análisis consiste en comparar las ventajas que se obtienen de los proyectos en relación con su coste, de tal manera que se superen las dificultades inherentes a la división del

proyecto en fases. Analizando la corriente prevista de gastos y ventajas respecto a la vida útil del aeropuerto, es posible determinar relaciones que sirvan de guía, en cuanto a la utilidad del proyecto, y para seleccionar el emplazamiento más conveniente.

5.9.3 Es necesario proceder a dos tipos distintos de análisis de la relación coste/ventajas: uno de carácter operacional y otro social. La evaluación definitiva exige que la determinación se base en la comparación de la eficacia en materia operacional, social y de coste:

Operacional:

- terrenos disponibles;
- espacio aéreo disponible;
- efecto de toda restricción de la eficacia operacional;
- capacidad potencial.

Social:

- proximidad a los centros de demanda;
- suficiencia de vías de acceso;
- posibles problemas causados por el ruido;
- utilización actual del terreno y necesidad de imponer medidas reguladoras.

Coste:

- análisis de la relación coste/ventajas.

5.10 INFORME Y RECOMENDACIONES

Debe redactarse un informe completo, acompañado de planos, etc., que contenga:

- 1) los resultados del examen y evaluación de los emplazamientos considerados;
- 2) el orden de preferencia de los emplazamientos, explicando los motivos en que se basa; y
- 3) las recomendaciones pertinentes.

Bibliografía

Anexo 10 — *Telecomunicaciones Aeronáuticas.*

Anexo 14 — *Aeródromos.*

Anexo 16 — *Protección del Medio Ambiente.*

Manual de proyecto de aeródromos (Doc 9157).

Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137).

PANS-OPS — Operación de aeronaves (Doc 8168).

"Airport Master Plans", U.S. Federal Aviation Administration, AC 150/5070-6A, junio de 1985.

"Manual de planificación de aeropuertos, Parte 2 — Utilización del terreno y control del medio ambiente, Doc 9184 de la OACI, segunda edición, 1985.

"Planning and Design of Airports", tercera edición, por Robert Horonjeff y Francis X. McKelvey, 1983, McGraw-Hill Book Company.

"Características de los aviones" — manuales publicados por todos los fabricantes de células, en los que se detallan el tamaño, dimensiones, utilización, etc., de las aeronaves.

Sección II

Estudio de la parte aeronáutica

NOTAS DE INTRODUCCIÓN

Antes de que puedan hacerse planes sobre las instalaciones necesarias para satisfacer los muchos requisitos funcionales de un aeropuerto, hay que examinar y comparar los conceptos inherentes a los diversos sistemas operacionales. En la primera etapa, algunos conceptos de cada sistema quizás sean incompatibles entre sí, pero entre aquéllos compatibles, la combinación óptima se determinará sólo a medida que se desarrollen paralelamente los planes individuales y el plan general.

Aquí se esbozan los factores principales que han de tenerse en cuenta, pero algunos aspectos del plan pueden requerir un estudio más detallado e intensivo en lo que se refiere a las condiciones locales y a otros factores. Debido a sus características físicas, al terreno requerido y a todos los demás factores que las afectan y limitan la libre elección de su trazado, las pistas y calles de rodaje son las primeras que hay que tener en cuenta. Una vez deter-

minados los criterios en cuanto a las dimensiones, resistencia del pavimento, capacidad y configuración del campo de aviación, hay que pensar en otros elementos de la parte "aeronáutica" del aeropuerto, a saber, en las plataformas, en las ayudas para la navegación y en el control del tránsito.

Los pronósticos ya habrán indicado el índice de movimiento de aeronaves que tendrá el aeropuerto, la naturaleza del tráfico, el tipo de aeronave y los demás factores que deben tenerse en cuenta al planear el trazado y dimensiones de las pistas, calles de rodaje y plataformas. Cuando ya se ha elaborado la disposición de la red de pistas, calles de rodaje y plataformas, deben considerarse todos los posibles esquemas primarios conjuntamente con los edificios para pasajeros y carga y las áreas de mantenimiento de aeronaves, con el fin de elegir los proyectos más apropiados y determinar los aspectos sobre los cuales puede ser necesario llegar a un compromiso al efecto de integrar el planeamiento de cada instalación.

Capítulo 6

Pistas y calles de rodajes

6.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

6.1.1 La exposición de criterios y pronósticos a largo plazo proporciona una orientación general para determinar las instalaciones necesarias para satisfacer las futuras demandas del sistema de transporte aéreo. Aunque la demanda se define básicamente en función de los pasajeros y la carga, tiene que expresarse en diversas formas, dependiendo del elemento particular del aeropuerto que se esté considerando. Es necesario hacer consideraciones en cuanto al trazado del aeropuerto, a fin de llegar a una estructura que permita incluir las instalaciones principales requeridas, e incluso prevea su ampliación. Los planes para los aeropuertos deberían limitarse a la fase óptima de desarrollo, con el fin de que no se incurra en grandes gastos adicionales sin obtener ventajas comparables. Sin embargo, con esta condición y a no ser que existan buenas razones para hacer lo contrario, la planificación debería prever el desarrollo hasta el límite práctico de la capacidad de cada uno de los emplazamientos de aeropuerto.

6.1.2 Debido a las grandes extensiones de terreno que requieren y a su relación con los grandes espacios aéreos necesarios para las operaciones de las aeronaves, las pistas y las calles de rodaje con ellas relacionadas son el punto de partida para considerar el trazado del aeropuerto. Sin embargo, tienen que proyectarse en relación con los otros elementos principales de operación, tales como las zonas de pasajeros y carga, incluyendo plataformas y edificios, estacionamiento de vehículos, accesos por tierra y servicios de tránsito aéreo, etc., con objeto de mantener todas las partes del sistema equilibradas. Este es un proceso que requiere continuas revisiones y ajustes, a fin de obtener una configuración de aeropuerto que ofrezca la máxima eficiencia general. Dado que las pistas y las calles de rodaje son los elementos menos flexibles de un aeropuerto, son las que han de considerarse en primer lugar.

6.1.3 Existe gran acopio de información sobre la planificación y el proyecto de pistas y calles de rodaje. La información que figura en este capítulo tiene por objeto informar al planificador de aeropuertos sobre aspectos relacionados con los criterios dimensionales, resistencia del pavimento, longitud de la pista y capacidad del aeropuerto. Ilustra la relación e importancia de dichos elementos en todo el procedimiento de planificación general de aeropuertos. Para información más amplia, el lector puede consultar el *Manual de proyecto de aeródromos* Partes 1 y 2, y el Anexo 14.

6.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PISTAS Y DE LAS CALLES DE RODAJE

Criterios dimensionales

Pistas

6.2.1 A fin de proporcionar orientación a los planificadores de aeropuertos y cierto grado de uniformidad en las instalaciones de aterrizaje de los aeropuertos, la OACI ha establecido los correspondientes criterios (Anexo 14). Cualesquier criterios que involucren anchuras y pendientes de las pistas y otras características del área de aterrizaje, han de tener en cuenta las amplias variaciones de la performance de las aeronaves, de las técnicas de pilotaje y las condiciones meteorológicas.

6.2.2 Con el objeto de determinar las normas relativas a los diversos tamaños de aeropuerto y a las funciones a que se destinan, se han ideado claves de referencia. La finalidad de las claves de referencia es proporcionar un método simple que permita interrelacionar las numerosas especificaciones relativas a las características de proyecto, de modo que sea posible lograr una serie de instalaciones aeroportuarias idóneas para los aviones que han de utilizar la pista. La base de esas claves es la longitud básica de la pista, la envergadura y la anchura entre ruedas indicadas en la Tabla 6-1, que sigue.

6.2.3 Las pistas se identifican normalmente mediante los siguientes elementos principales:

- a) el pavimento estructural que soporta el peso del avión;
- b) los márgenes adyacentes al pavimento estructural, proyectados para resistir la erosión debida al chorro de los reactores y para alojar la circulación de los equipos de mantenimiento y el servicio de patrulla;
- c) la franja de pista, que incluye el pavimento estructural, los márgenes, y un área que se ha despejado, drenado y nivelado. Dicha área debería poder soportar el peso de los equipos de incendio, de salvamento y de remoción de la nieve en condiciones normales, así como también proporcionar soporte a las aeronaves, en caso de que salgan del pavimento;

Tabla 6-1. Clave de referencia de aeródromo

ELEMENTO DE CLAVE 1		ELEMENTO DE CLAVE 2		
Número clave	Longitud del campo de referencia del avión	Letra clave	Envergadura	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal ^a
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m exclusive	Hasta 4,5 m exclusive
2	800 m hasta 1 200 m exclusive	B	15 m hasta 24 m exclusive	4,5 m hasta 6 m exclusive
3	1 200 m hasta 1 800 m exclusive	C	24 m hasta 36 m exclusive	6 m hasta 9 m exclusive
4	1 800 m y más	D	36 m hasta 52 m exclusive	9 m hasta 14 m exclusive
		E	52 m hasta 65 m exclusive	9 m hasta 14 m exclusive

a. Distancia entre bordes exteriores de las ruedas del tren principal.

- d) el sector contra chorros, que es un área destinada a evitar la erosión de las superficies adyacentes a los extremos de las pistas que están sujetas al prolongado o repetido chorro de los reactores. Esta área está pavimentada o cubierta de césped;
- e) el área de seguridad del extremo de pista es un área destinada a reducir los accidentes de las aeronaves que hacen aterrizajes demasiado cortos o que rebasan la pista. En la Tabla 6-2 se resumen algunas de las especificaciones de las pistas, adoptadas por la OACI. Para información adicional, el planificador puede consultar el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 1, y el Anexo 14;
- f) una zona de parada es una longitud adicional de pavimento, que se prolonga rebasando el extremo de la pista. El pavimento de la zona de parada debe tener la resistencia suficiente para soportar ocasionalmente el peso de las aeronaves. La longitud de la zona de parada no se incluye en la longitud publicada de la pista; sin embargo, la administración del aeropuerto puede especificar que los explotadores de aeronaves pueden utilizar la zona de parada con el fin de determinar la masa de despegue autorizada de una aeronave. La longitud adicional del pavimento de despegue permitirá a los explotadores de aeronaves aumentar la masa de despegue de las

aeronaves, utilizando la longitud de la pista más la de la zona de parada, para calcular la longitud total de pavimento disponible en el caso de despegue frustrado. En el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 1, puede encontrarse una descripción detallada de los requisitos relativos a las zonas de parada;

- g) una zona libre de obstáculos es una zona no pavimentada situada más allá del extremo de la pista, controlada y mantenida por el explotador del aeropuerto. Designando un área a continuación del extremo de la pista como zona libre de obstáculos, el explotador de aeronaves puede aumentar la masa de despegue autorizada de una aeronave, dado que la velocidad de ascenso inicial de la aeronave puede reducirse, debido a que al explotador se le ha asegurado que no existen obstáculos en dicha zona. En el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 1, pueden encontrarse descripciones detalladas sobre los requisitos pertinentes a las zonas libres de obstáculos. Debería observarse que el uso de las zonas libres de obstáculos y de las zonas de parada, para determinar la masa de despegue autorizada de una aeronave, no es un procedimiento común de utilización para la mayoría de los explotadores de aeronaves; sin embargo, puede constituir un método eficaz para aumentar la masa de despegue autorizada en ciertas condiciones.

Tabla 6-2. Especificaciones de las pistas y franjas

	Número clave			
	1	2	3	4
Anchura de pista				
Letra clave A	18 m	23 m	30 m	—
Letra clave B	18 m	23 m	30 m	—
Letra clave C	23 m	30 m	30 m	45 m
Letra clave D	—	—	45 m	45 m
Letra clave E	—	—	—	45 m
Anchura de pista más márgenes	Si la letra clave es D o E, la anchura total de la pista y de sus márgenes no será superior a 60 m			
Pista				
Pendiente longitudinal máxima	1,5%	1,5%	1,25%	1,25%
Gradiente máximo efectivo	2%	2%	1%	1%
Cambio máximo longitudinal de la rasante	2%	2%	1,5%	1,5%
Pendiente transversal máxima	2% si la letra clave es A o B; 1,5% si la letra clave es C, D o E			
Anchura de la franja de la pista				
Pista de precisión o no	150 m	150 m	300 m	300 m
Pista de vuelo visual	60 m	80 m	150 m	150 m
Franja				
Pendiente longitudinal máxima	2%	2%	1,75%	1,5%
Pendiente transversal máxima	3%	3%	2,5%	2,5%

Calles de rodaje

6.2.4 Dado que las velocidades de las aeronaves en las calles de rodaje son considerablemente menores que en las pistas, los criterios en cuanto a sus dimensiones no son tan estrictos, como en el caso de las pistas. Además, las velocidades reducidas permiten que la anchura de las calles de rodaje sea menor que la de las pistas. En la Tabla 6-3 se describen las anchuras normales de las calles de rodaje.

6.2.5 Deberían construirse márgenes en las calles de rodaje, ya que el chorro de los reactores de las aeronaves en rodaje causa la erosión de las áreas a ellas adyacentes. La necesidad de construir márgenes de las calles de rodaje dependerá de la frecuencia de utilización de los aviones de reacción, del estado del suelo y del coste de mantenimiento de las áreas cubiertas de césped adyacentes a las calles de rodaje. El Anexo 14 y el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 2, ofrecen más detalles sobre los márgenes de las calles de rodaje.

6.2.6 La función de la salida de la pista es reducir al mínimo el tiempo de ocupación de las pistas por las aeronaves que aterrizan. Las calles de salida pueden construirse en ángulo recto con respecto a la pista o en otro ángulo. Cuando el ángulo es de 25 a 45°, la expresión “pista de salida” se utiliza para denotar que se ha proyectado para velocidades mayores que las permisibles en otras configuraciones de calles de salida. Es importante que haya una distancia en línea recta después de la curva de salida, en las calles de rodaje de salida rápida, para que la aeronave que sale se detenga en un punto despejado sin obstruir ninguna calle ni pista de intersección.

6.2.7 La ubicación de las calles de salida depende de la variedad de aeronaves, de las velocidades de aproximación y de toma de contacto, de la velocidad de salida, del régimen de deceleración, todo lo cual, a su vez, depende del estado de la superficie del pavimento (mojado o seco) y del número de salidas existente. La rapidez y la manera en que el control de tránsito aéreo puede despachar las aeronaves de llegada es un factor muy importante en la

Tabla 6-3. Anchura de calles de rodaje

<i>Letra clave</i>	<i>Anchura de calles de rodaje</i>	<i>Anchura total de la calle de rodaje y sus márgenes</i>
A	7,5 m	—
B	10,5 m	—
C	15 m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones con una base de ruedas inferior a 18 m; 18 m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones con una base de ruedas superior a 18 m	25 m
D	18 m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones cuya anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal es inferior a 9 m; 23 m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones cuya anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal es igual o superior a 9 m	38 m
E	23 m	44 m

Nota.— Las cifras anteriores se refieren a la porción recta de la calle de rodaje.

determinación de la ubicación de las calles de salida. El emplazamiento de las calles de salida se ve afectado también por el de las pistas con relación al área terminal.

6.2.8 En la planificación general de los sistemas de calles de rodaje debe hacerse lo posible para evitar el rodaje innecesario, ya que esto prolonga el tiempo de rodaje, aumenta el consumo de combustible y el desgaste de la aeronave, y las distancias extremadamente largas pueden tener como consecuencia el aumento de temperatura de los neumáticos hasta un nivel peligroso.

Resistencia del pavimento

6.2.9 La utilización de una aeronave no puede llevarse a cabo con seguridad, en lo tocante a su circulación por tierra, sin el conocimiento completo de las características de carga de la aeronave y de la resistencia del pavimento del aeropuerto en el cual ha de moverse. La evaluación de los pavimentos constituye un proceso muy complejo, que puede hacerse a base de diversos métodos analíticos, como se describe en el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 3.

Características, performance de las aeronaves y longitud de la pista

Características de las aeronaves

6.2.10 En la planificación de las instalaciones para las aeronaves, es esencial contar con un conocimiento general de éstas. Las aeronaves utilizadas en los servicios aéreos tienen capacidades de pasajeros que fluctúan de 20 a más de 500. Las aeronaves de la aviación general, por otra parte, son generalmente mucho más pequeñas en tamaño. A fin de presentar una perspectiva de la variedad de aeronaves que pueden constituir la flota de una línea aérea, se resumen en la Tabla 6-4 sus características principales en cuanto al tamaño, peso, capacidad y la longitud de pista necesaria. Dicha lista no es del todo completa, pero sí incluye las principales aeronaves en uso. En forma similar, en la Tabla 6-5 se ilustran algunas aeronaves típicas de la aviación general (que incluyen aquellas utilizadas para negocios). Es importante reconocer que factores tales como el peso en vacío, capacidad de pasajeros y longitud de la pista pueden calcularse solamente en una forma muy general, dado que existen muchas variables que pueden afectarlos.

Tabla 6-4. Características de las principales aeronaves de transporte

Aeronave	Fabricante	Envergadura (m)	Longitud (m)	Masa máxima estructural de despegue (kg)	Masa máxima de aterrizaje (kg)	Núm. y tipo de motor ¹	Núm. de asientos ²
A-300	Airbus Industrie	44,83	54,08	165 000	138 000	2TF	267-375
A-310	Airbus Industrie	43,89	44,66	153 000	123 000	2TF	210-280
B707-120B	Boeing	39,88	44,22	116 727	86 183	4TF	137-174
B707-320B	Boeing	43,41	46,61	151 318	67 132	4TF	141-189
B720B	Boeing	39,88	41,68	106 277	79 379	4TF	131-149
B727-200	Boeing	32,92	46,69	76 657	68 039	2TF	134-163
B737-200	Boeing	28,35	30,48	45 586	44 452	2TF	86-125
B737-300	Boeing	28,88	32,18	61 220	51 700	2TF	122-149
B747SP	Boeing	59,64	53,82	294 835	204 117	4TF	288-364
B747-100B	Boeing	59,64	69,80	351 534	255 826	4TF	362-513
B747-300	Boeing	59,64	69,80	340 100	255 800	4TF	522-624
B747-400	Boeing	(62,) ³	(69,8) ³	(386 000) ³	N.A.	4TF	N.A.
B757-200	Boeing	38,06	46,97	108 800	89 800	2TF	178-217
B767-200	Boeing	47,57	47,24	142 900	123 400	2TF	216-290
B767-300	Boeing	47,57	54,94	159 210	136 070	2TF	254-312
BAC 111-200	BAC ⁴	26,97	28,19	35 834	31 298	2TF	65-79
BAe 146-100	BAe	26,34	26,19	37 308	32 817	4TF	82-93
BAe 146-200	BAe	26,34	28,60	40 579	35 154	4TF	82-109
Caravelle-B	Aerospatiale	34,29	32,99	56 001	49 501	2TF	86-104
Concorde	BAC Aerospatiale	25,55	61,65	176 447	108 862	4T	108-128
Dash 7	De Havilland Canada	28,35	24,58	19 958	19 051	4TP	48-52
DC-10-10	Douglas	47,35	55,55	195 045	164 881	3TF	270-345
DC-10-30/40	Douglas	50,39	55,35	251 744	182 798	3TF	270-345
DC-8-61/71	Douglas	43,41	57,12	147 418	108 862	4TF	196-259
DC-8-62/72	Douglas	45,23	46,18	158 757	108 862	4TF	189
DC-8-63/73	Douglas	45,23	57,12	161 025	117 027	4TF	196-259
DC-9-32	Douglas	28,44	36,37	48 988	44 906	2TF	115-127
DC-9-50	Douglas	28,44	40,23	54 431	49 895	2TF	130
F-27-500	Fokker	29,00	25,06	20 412	19 051	2TP	52-60
F-28-6000	Fokker	25,07	27,40	33 112	31 300	2TF	65-85
Ilyushin-62	USSR	43,21	53,11	161 937	105 233	4TF	168-186
L-1011	Lockheed	47,35	53,75	195 045	162 386	3TF	256-330
MD 81	Douglas	32,87	45,06	63 503	58 060	2TF	115-172
MD 82	Douglas	32,87	45,06	67 812	58 967	2TF	115-172
MD 83	Douglas	32,87	45,06	72 575	63 276	2TF	155-172
MD 87	Douglas	32,87	39,75	63 503/67 812*	58 060/58 967*	2TF	109-130
Mercure	Dassault	30,53	33,99	52 000	49 002	2TF	124-134
Super VC-10	BAC ⁴	42,67	52,32	151 953	107 501	4TF	100-163
Trident 2E	Hawker Siddeley	29,87	34,98	65 091	51 256	3TF	82-115
Tupolev-154	USSR	37,54	47,90	90 000	84 000	3TF	128-158

1. T = turboreactor; TF = turbolán; TP = turbohélice

2. Número aproximado de asientos; depende de la configuración de los asientos y de la situación de las cocinas de a bordo

3. Cifras preliminares únicamente

4. British Aircraft Corporation

* Optativo

Tabla 6-5. Características de las aeronaves de la aviación general y de transporte regional

Aeronave	Envergadura (m)	Longitud (m)	Masa máxima estructural de despegue (kg)	Núm. máximo de asientos ¹	Núm. y tipo de motor ²	Longitud de pista ³ (m)
Beech 23-Musketeer(s)	9,98	7,62	997,90	4	1P	420
Beech V35-Bonanza	10,19	8,03	1 542,21	6	1P	400
Beech 58-Baron	11,53	9,07	3 073,09	6	2P	725 ⁴
Beech B80-Queen Air	15,32	10,82	3 991,61	11	2P	550
Beech B200-Super King Air	16,61	13,34	5 670,00	15	2TP	867 ⁴
Beech Model 1 900	16,61	17,63	7 530,00	21	2TP	994
Bellanca 260C	10,41	6,99	1 360,78	4	1P	305
Cessna 150	9,96	7,01	725,75	2	1P	420
Cessna 172 Skyhawk	10,90	8,20	1 043,26	4	1P	465
Cessna 180 Skylane	10,92	8,53	1 338,10	4	1P	410
Cessna T310	11,25	8,99	2 494,76	6	2P	545
Cessna Conquest II	15,04	11,89	4 468,00	11	2TP	751
Cessna Citation III	16,31	16,90	9 525,00	11	2TF	1 435
Dassault-Jet Falcon 20T	16,54	18,29	13 199,54	28	2TF	1 350
Gulfstream II	20,98	24,36	26 081,56	22	2TF	1 240
Lear Jet 25	10,85	14,50	6 803,89	8	2T	1 580
Lockheed Jet Star	16,59	18,42	19 050,88	12	4T	1 490
North American Sabreliner-60	13,54	14,73	9 071,85	12	2T	1 485
Piper PA-23-250 Aztec	11,33	9,22	2 358,68	6	2P	380
Piper PA180 Cherokee Archer	9,75	7,32	1 110,00	4	1P	495
Piper PA-28R-201 Cherokee Arrow III	10,67	7,62	1 247,00	4	1P	488
Piper Twin Comanche C	10,97	7,67	1 632,93	6	2P	570
Piper PA-31T2	12,40	11,18	4 297,00	8	2TP	896
Piper PA-42	14,53	13,23	5 080,00	11	2TP	92B ⁴
Piper T 1040	12,52	11,18	4 082,00	11	2TP	808

1. El número de asientos incluye el del piloto
2. P = motor de émbolo; T = turborreactor; TF = turbofán; TP = turbohélice
3. Distancia máxima a los 5 m más próximos para alcanzar la altura de 15 m para el despegue o para aterrizar desde una altura de 15 m
4. La longitud de aterrizaje rige en este caso

6.2.11 Las características ilustradas en las Tablas 6-4 y 6-5 son importantes para la concepción de los aeropuertos, por las razones siguientes:

- a) *Masa*. La masa de la aeronave es importante para determinar el espesor de las pistas, calles de rodaje y pavimentos de las plataformas.
- b) *Tamaño*. La envergadura y la longitud del fuselaje ejercen influencia sobre las dimensiones de las plataformas de estacionamiento que, a su vez, afectan la configuración de los edificios para pasajeros. El tamaño determina también la anchura de las pistas y de las calles de rodaje, así como las distancias entre ellas.
- c) *Capacidad*. La capacidad de pasajeros tiene una influencia decisiva sobre las instalaciones dentro del edificio de pasajeros y adyacentes a él.
- d) *Longitud de la pista*. La longitud de la pista ejerce influencia sobre una gran parte del área terrestre necesaria a un aeropuerto. Las longitudes que se indican en las Tablas 6-4 y 6-5 son aproximadas. Para obtener valores más precisos deberían consultarse las referencias apropiadas que se incluyen al final de este capítulo. Es igualmente de la mayor importancia determinar, tan pronto como sea posible, las necesidades particulares de los transportistas aéreos.

6.2.12 El examen de las Tablas 6-4 y 6-5 revela lo siguiente: La masa máxima de despegue de las aeronaves de las líneas aéreas principales varía de 33 000 a 351 000 kg. Para las aeronaves más pequeñas de la aviación general, la variación del peso fluctúa entre los 900 y 3 600 kg, mientras que las aeronaves de negocios varían de 6 800 a 25 800 kg. El número máximo de pasajeros transportados por las aeronaves de las líneas aéreas varía de 20 a más de 500. Por otra parte, las aeronaves más pequeñas de la aviación general transportan de 2 a 6 personas, y las aeronaves de negocios, de menos de 10 a cerca de 30 personas, dependiendo de la configuración interna del avión. Las longitudes de pista de las aeronaves de las líneas aéreas típicas varían de 2 100 a 3 600 m, pero vale la pena observar que no es válido suponer que mientras mayor sea la masa de una aeronave, mayor será la longitud de pista requerida. En el caso de los grandes aviones especialmente, la distancia de vuelo ejerce influencia sobre la masa de despegue y también sobre la longitud de pista requerida. Por lo tanto, al estudiar la longitud de pista, un cálculo de la distancia de vuelo es muy importante. Las longitudes de pista necesarias para las pequeñas aeronaves de la aviación general raras veces exceden de 600 m, mientras que en el caso de las aeronaves de negocios son del orden de 1 500 m aproximadamente.

6.2.13 En las Tablas 6-4 y 6-5 se hace referencia a las aeronaves de acuerdo con el tipo de propulsión y el medio generador de empuje. La expresión "motor de émbolo" se

aplica a todas las aeronaves propulsadas por hélice, con motores de émbolo alimentados con gasolina. La mayoría de las aeronaves pequeñas de la aviación general están equipadas con motores de émbolo. La expresión "turbohélice" se refiere a las aeronaves propulsadas por hélice, con motores de turbina. Unas pocas aeronaves bimotoras de la aviación general y unas pocas de aeronaves de línea aérea, de tiempo atrás, llevan motores de este tipo. La expresión "turborreactor" se refiere a aquellas aeronaves que no dependen de hélices para su propulsión, pero que obtienen el empuje directamente de un motor de turbina. Las aeronaves rectoras de línea aérea precedentes, especialmente el Comet, los B707 y los DC-8, tenían motores turborreactores, pero éstos fueron eliminados por motores turbofán, principalmente debido a que estos últimos son mucho más económicos. Cuando se añade un abanico al frente o a la parte posterior de un motor turborreactor, éste se conoce con el nombre de "turbofán". La mayor parte de los abanicos se instalan al frente del motor principal. El abanico puede concebirse como una hélice de pequeño diámetro propulsada por la turbina del motor principal. Casi todas las aeronaves de transporte de las líneas aéreas cuentan actualmente con motores turbofán, por la razón anteriormente citada.

Performance de las aeronaves

6.2.14 Los factores que influyen en la determinación de la longitud de pista pueden agruparse en tres categorías generales:

- 1) Requisitos de performance por los países a los fabricantes y explotadores de aeronaves.
- 2) Medio ambiente del aeropuerto.
- 3) Aquellos factores que determinan las masas brutas de despegue y aterrizaje de cada tipo de aeronave.

6.2.15 Ciertas condiciones del aeropuerto tienen también influencia sobre la longitud de la pista. Las más importantes de dichas condiciones, son:

- a) *Temperatura*. Mientras más alta sea la temperatura, mayor longitud de pista se necesita, dado que las altas temperaturas disminuyen la densidad del aire, lo cual resulta en una potencia de empuje más baja. Para mayores detalles sobre el efecto de la temperatura en la performance de las aeronaves y la definición de "temperatura de referencia del aeródromo" conviene consultar el Anexo 14 y el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 1.
- b) *Viento en la superficie*. Mientras mayor sea el viento de frente en una pista, más corta será su longitud necesaria, y a la inversa, un viento de cola aumenta la longitud de la pista requerida. Para fines de planificación del aeropuerto, es conveniente no utilizar el factor viento, especialmente si sólo prevalecen vientos ligeros en el emplazamiento del aeropuerto.

- c) *Pendiente de la pista.* Una pendiente ascendente exige mayor longitud de pista que una pendiente a nivel o descendente; la longitud específica de la pista depende de la elevación del aeropuerto y de su temperatura. Conviene hacer referencia a los factores de corrección medios, que aparecen en el Anexo 14. Solamente, para fines de planificación del aeropuerto, el Anexo 14 utiliza una "pendiente longitudinal media", que se define como la diferencia en elevación entre los puntos más alto y más bajo del eje de pista, dividida por la longitud de la pista.
- d) *Altitud del aeropuerto.* En condiciones de igualdad, mientras mayor sea la altitud del aeropuerto, mayor será la longitud de pista requerida. Para fines de planificación, un aumento, a partir del nivel del mar, del 7% por cada 300 m de altitud, será suficiente para la mayor parte de los emplazamientos de aeropuerto, excepto en aquéllos expuestos a temperaturas muy altas o situados a grandes altitudes.
- e) *Estado de la superficie de la pista.* Si la superficie de la pista estuviera contaminada, aumentaría la longitud de pista necesaria para despegue y aterrizaje. La cifra concreta depende del tipo de contaminante. Un estudio de las condiciones climatológicas indicará si cabe esperar la presencia frecuente de agua, nieve, nieve pastosa, hielo, etc. en la pista.

El grado en que dichas condiciones afectan la longitud de la pista sólo puede determinarse aproximadamente; no obstante, su "orden de magnitud" puede ser útil para la planificación y, por esto, se presentan en dicho contexto.

Determinación de la longitud de pista

6.2.16 Calcúlese la longitud de pista del aeropuerto "A", a base de un vuelo del aeropuerto "A" al aeropuerto "B", en la forma siguiente:

- 1) Obténgase la masa en vacío de la aeronave.
- 2) Determínese la carga útil.
- 3) Determínese la reserva de combustible.
- 4) Añádanse los puntos 1), 2) y 3). Esta es la masa de aterrizaje de la aeronave en la ciudad B. Esta masa no debería exceder de la masa estructural máxima de aterrizaje de la aeronave.
- 5) Calcúlese el combustible necesario para el ascenso, crucero y descenso.
- 6) La masa de despegue de la aeronave se obtiene añadiendo el punto 5) al 4). El total así obtenido no debería exceder de la masa estructural máxima de despegue de la aeronave.
- 7) Determínese la temperatura, el viento en la superficie, la pendiente de la pista y la altitud del aeropuerto de salida.

- 8) Con los datos señalados en los puntos 6) y 7), y utilizando el manual de vuelo aprobado para la aeronave en cuestión, determínese la longitud de la pista.

Este proceso puede ilustrarse mediante un ejemplo: utilizando un Boeing 707-320B para hacer un vuelo de 3 000 millas marinas, entre los aeropuertos "A" y "B", en las condiciones siguientes:

Altitud de crucero	9 450 m
En ruta, ascenso y descenso	condiciones normales
Viento de frente durante el crucero	37 km/h (20 kt)
Velocidad	0,82 Mach
Altitud del aeropuerto	al nivel del mar
Viento en la superficie del aeropuerto	nulo
Pendiente de la pista	a nivel
Temperatura del aeropuerto	16°C
Masa de utilización en vacío	61 235 kg
Carga útil	16 330 kg
Reserva de combustible	5 443 kg

- 1a. etapa La masa de utilización en vacío es de 61 235 kg.
- 2a. etapa La carga útil es de 16 330 kg.
- 3a. etapa La reserva de combustible es de 5 443 kg.
- 4a. etapa La masa de aterrizaje es igual a $61\ 235 + 16\ 330 + 5\ 443 = 83\ 008$ kg. Dicho peso no excede de la masa de aterrizaje estructural máxima, que es de 97 522 kg.
- 5a. etapa El combustible necesario para ascender a la altitud de crucero pesa 4 560 kg; para descender al aeropuerto, 545 kg; y para viajar en crucero a una altitud de 9 450 m, a una velocidad de Mach de 0,82, 34 020 kg. El combustible total consumido es, entonces, igual a $4\ 560 + 34\ 020 + 545 = 39\ 125$ kg.
- 6a. etapa La masa de despegue es igual a $83\ 008 + 39\ 125 = 122\ 133$ kg. Dicho peso no excede de la masa de despegue estructural máximo, que es de 151 317 kg.
- 7a. etapa Las condiciones del aeropuerto son las indicadas al enunciar el problema.
- 8a. etapa Utilizando el manual de vuelo aprobado para el Boeing 707-320B (Avanzado), verifíquese si la masa limitada de ascenso es menor de 122 133 kg. En este caso no lo es, por lo que puede determinarse la longitud del aeropuerto utilizando las condiciones del mismo citadas al enunciar el problema. La longitud de pista requerida es de 2 135 m.

6.3 CAPACIDAD DEL AEROPUERTO

6.3.1 La Federal Aviation Administration ha ideado un medio para determinar la capacidad de un aeropuerto y la demora de las aeronaves, para fines de planificación y proyecto de aeropuertos. La FAA define "capacidad" como el índice de rendimiento, o sea el número máximo de operaciones que puede tener lugar en una hora; y "demora" como la diferencia en tiempo entre una operación de aeronave restringida y otra no restringida. En estas definiciones se tiene en cuenta que las demoras ocurren debido a las demandas simultáneas de instalaciones y servicios. El nivel aceptable de demora variará de un aeropuerto a otro.

Antecedentes

6.3.2 El método de rendimiento para calcular la capacidad del aeropuerto y la demora media por aeronave, proviene de modelos computadorizados utilizados por la FAA para analizar la capacidad de los aeropuertos y reducir la demora de las aeronaves. Se necesitan cálculos de capacidad horaria para determinar la demora media. Como la capacidad horaria del aeropuerto y de los componentes varía a lo largo del día debido a variaciones en el uso de la pista, en los tipos de aeronaves, en los reglamentos ATC, etc., puede ser preciso efectuar varios cálculos. En la Figura 6-1 se indican las series de capacidad horaria y el volumen de servicio anual para diferentes configuraciones de pistas. Los valores varían dentro de cada serie, según la diversidad de aeronaves, el porcentaje de llegadas, la visibilidad, etc. para cada configuración de pista. Véanse otros detalles en la circular "Airport capacity and delay" de la FAA.

Capacidad de las pistas

6.3.3 La capacidad anual de un aeropuerto de una sola pista excederá de 195 000 movimientos, si cuenta con calles de rodaje adecuadas. Una red de pistas utilizada esencialmente por aeronaves con base local, probablemente no alcanzará una demanda anual de más de 150 000 movimientos, si las aeronaves que la utilizan como base no llegan a 200. No obstante, la construcción de una pista adicional, a base de la capacidad necesaria, puede considerarse en el caso de aeropuertos con un nivel actual de demanda de menos de 150 000 movimientos, si el tráfico va en aumento. Aparte de los requisitos de capacidad, la importancia del aeropuerto para la comunidad que sirve (por ejemplo, aeropuerto de la capital del Estado) puede justificar una pista más para evitar el cierre total del aeropuerto en caso de accidente, reparación de la pista, barrido de nieve, apoderamiento ilícito parcial de una aeronave, etc.

6.3.4 Pueden utilizarse los siguientes criterios para determinar la necesidad de una pista adicional para aumentar la capacidad:

- a) Puede proyectarse una pista paralela cuando se prevé que la demanda alcanzará la capacidad de la pista existente en el transcurso de los cinco años subsiguientes.
- b) Una pista paralela corta podría justificarse en un aeropuerto en el cual se pronostica que en el transcurso de cinco años tendrá una demanda mayor que el 60% de la capacidad de la pista existente. Las distancias de rodaje entre la nueva pista y el área terminal deben ser favorables ya que, de no ser así, las distancias de rodaje excesivamente largas reducirán la demanda por la nueva pista. Una pista paralela "corta" debería ser lo suficientemente larga y ancha para poder suministrar la capacidad suficiente, de modo que no se haga necesaria la construcción adicional para conseguir capacidad, dentro de cinco años, debido a cambios en la población del aeropuerto.
- c) Puede preverse una pista paralela corta para prestar servicio a aeronaves pequeñas en un aeropuerto que alcance 75 000 movimientos, a base de 30 000 o más aeronaves de tipo transporte.
- d) Cuando la demanda alcanza o se espera que alcance el 75% o más de la capacidad de la configuración de pistas paralelas existente en el transcurso de cinco años, puede prolongarse una pista corta y paralela a fin de aumentar la capacidad.
- e) Aunque las pistas secantes o las divergentes no se recomiendan generalmente para aumentar la capacidad, las consideraciones topográficas, el ruido y los obstáculos pueden hacer estos trazados más prácticos. Habría que demostrar que la configuración escogida proporcionará la suficiente capacidad de pista para satisfacer la demanda en el futuro previsible o que proporcionará un aumento sustancial de la capacidad de pista a un costo mucho más reducido, en comparación con una pista paralela. Habría que comparar las capacidades en el caso de las pistas paralelas.

Capacidad de las calles de rodaje

6.3.5 La adición de calles de rodaje a una configuración de pistas aumenta la eficacia operacional del aeropuerto, ya que permite utilizar las pistas a su capacidad máxima.

- a) Para obtener una instalación aeroportuaria mínima, se recomienda prever áreas de media vuelta a ambos extremos de la pista y una calle de rodaje corta que lleve a la plataforma.

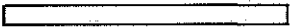
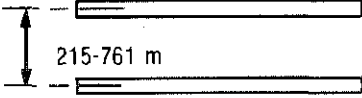
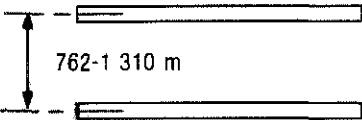
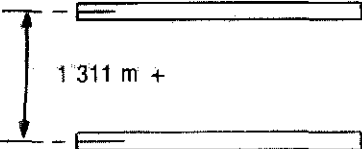
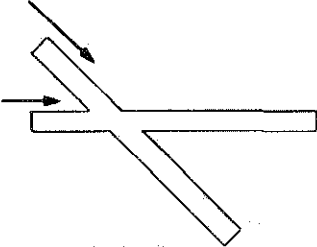
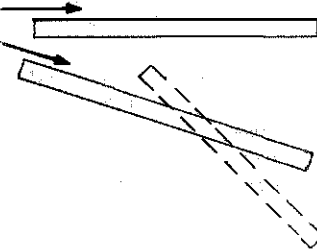
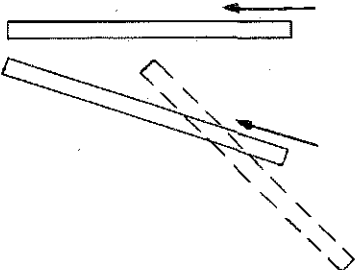
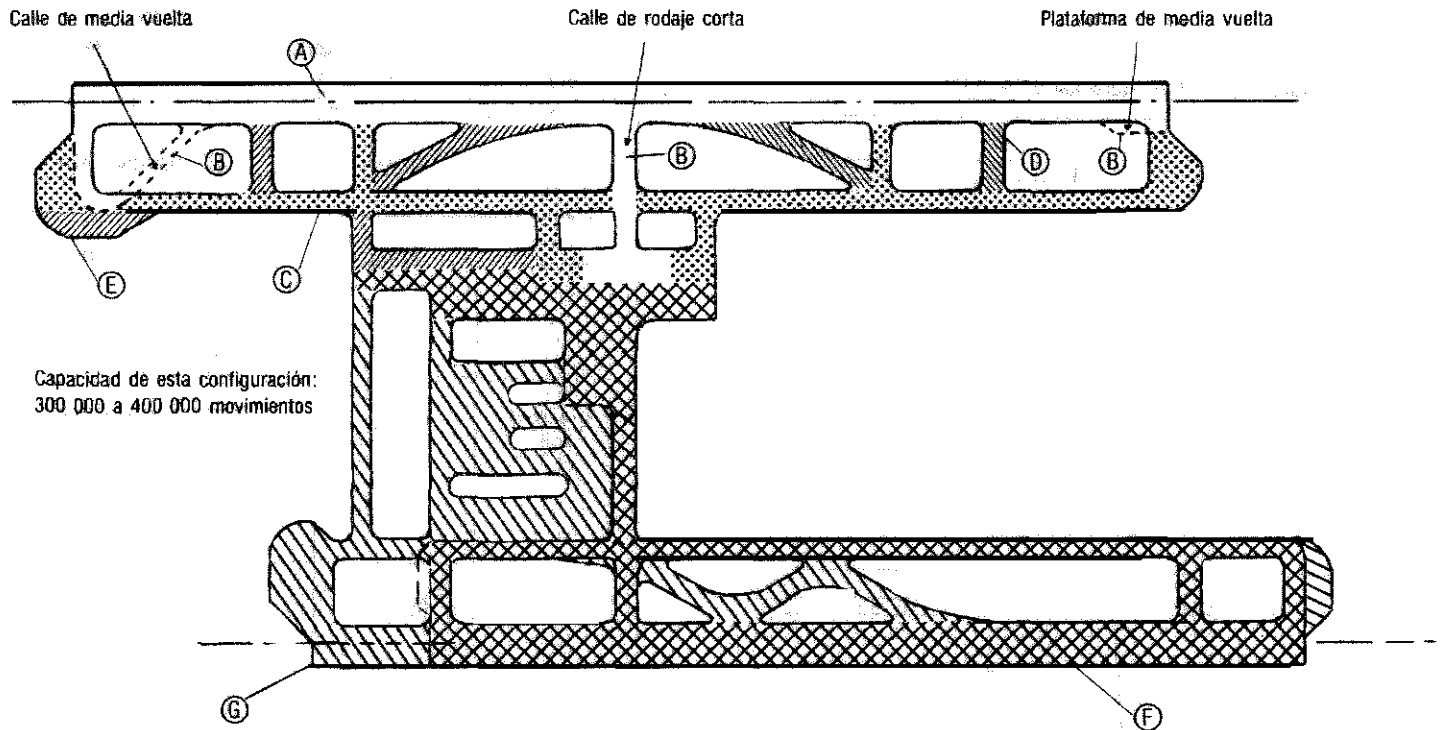
Número	Configuración de la pista	Capacidad movimientos/h		Volumen de servicio anual Movimientos/h
		VFR	IFR	
1		51-98	50-59	195 000-240 000
2		94-197	56-60	260 000-355 000
3		103-197	62-75	275 000-365 000
4		103-197	99-119	305 000-370 000
5		72-98	56-60	200 000-265 000
6		73-150	56-60	220 000-270 000
7		73-132	56-60	215 000-265 000

Figura 6-1. Capacidad horaria y volumen de servicio anual para la planificación a largo plazo



Capacidad de esta configuración:
300 000 a 400 000 movimientos

FASE	UBICACIÓN DE CRITERIOS
	SECCIÓN
A	6.3.2
B	6.3.5 a)
C	6.3.5 b)
D	6.3.5 c)
E	6.3.5 d)
F	6.3.5 a) a c)
G	6.3.4 d)

NIVEL DE CONSTRUCCIÓN

- De 20 000 a 30 000 movimientos
- ▣ De 30 000 a 60 000 movimientos
- ▤ De 50 000 a 99 000 movimientos
- ▥ De 75 000 a 150 000 movimientos
- ▧ De 150 000 a 250 000 movimientos

Estas gamas representan niveles de actividad típicos de los valores que se obtendrían siguiendo estas instrucciones. Aunque, con toda seguridad, los valores calculados corresponderían a alguna de estas gamas, esta tabla no responde a ningún criterio.

Figura 6-2. Diagrama típico de desarrollo por etapas

b) Las calles de rodaje paralelas pueden justificarse cuando se prevea que, en el transcurso de cinco años, se realizará una de las siguientes condiciones. (La hora punta normal, a que se hace referencia más adelante, es la hora punta media de la semana promediada por un año; sin embargo, en cuanto concierne a las aproximaciones por instrumentos, es el promedio del 1/10 más alto de las horas durante las cuales se efectúan aproximaciones por instrumentos).

- 1) Se hacen cuatro aproximaciones por instrumentos (aquéllas que se cuentan en relación con las aproximaciones por instrumentos anuales) durante la hora punta normal;
- 2) el total de movimientos anuales es de 50 000;
- 3) los movimientos de paso de la hora punta normal alcanzan un total de 20; o
- 4) el número de movimientos por hora (de paso y locales) equivale a lo siguiente:
 - 30 movimientos por hora punta normal, respecto a las pistas utilizadas por más de 90% de aeronaves pequeñas, de las cuales menos del 20% hacen tomas de contacto-despegues; 40 movimientos por hora punta normal, de las cuales más del 20% son tomas de contacto-despegues (cada toma de contacto-despegue se considera como dos movimientos);
 - 30 movimientos por hora punta normal, en el caso de las pistas que utilizan del 60 al 90% aeronaves pequeñas;
 - 20 movimientos por hora punta normal, en el caso de las pistas que utilizan del 40 al 100% aeronaves grandes.

Las calles de rodaje paralelas proporcionan ventajas en cuanto a la seguridad, además de aumentar la eficacia. Estas ventajas — en cuanto a la seguridad — no pueden evaluarse fácilmente. No obstante, estos criterios se basan en el desarrollo escalonado a partir de la construcción de las áreas de media vuelta.

Si el costo de construcción de una calle de rodaje paralela no excede del costo de las áreas de media vuelta en más de un tercio, la calle de rodaje es preferible. Una calle de rodaje paralela parcial, o equivalente (como puede obtenerse con una pista secante), proporciona eficacia satisfactoria y seguridad a las operaciones aeronáuticas. En muchos casos, la capacidad suficiente puede obtenerse mediante la construcción de una calle de rodaje

paralela parcial. Esta solución puede resultar particularmente conveniente cuando los costes de construcción son elevados. Por regla general, una paralela parcial se justifica económicamente cuando existen niveles de actividad que alcanzan el 60% de los valores especificados para una paralela completa. Si se prefiere firmemente una calle de rodaje parcial o completa en contraposición a un área de media vuelta, se puede prever una calle de rodaje si los movimientos actuales son de 20 000 por año, si no existen áreas de media vuelta y si el coste es menor que la mitad de los costes medios.

- c) Las calles de salida aparte del trazado básico de una salida en cada uno de los extremos de pista y otra entre los mismos, se justifican generalmente si se prevé que la demanda excederá del 40% de la capacidad de la pista, siempre que los costes de la calle de rodaje sean medios, y del 75% de la capacidad si los costes son elevados. Habría que prever un número suficiente de salidas, de modo que no se requieran salidas adicionales en el transcurso de los cinco años subsiguientes a partir de acabadas las obras de construcción.
- d) Los apartaderos de espera y las calles de desviación mejoran la capacidad del aeropuerto. Es sumamente raro que estas instalaciones puedan limitar la utilización plena del aeropuerto dentro del recinto del mismo, dado que normalmente se dispone siempre de superficies que permiten su construcción. Sin embargo, la necesidad de estas instalaciones debería determinarse con suficiente anticipación, a fin de evitar las demoras que ocurrirían debido a la carencia de ellas. Los siguientes criterios deberían aplicarse para determinar la necesidad de contar con apartaderos de espera y calles de desviación, una vez que se haya justificado la construcción de una calle de rodaje paralela.

Cuando se pronostique que la actividad alcanzará un total de 30 movimientos por hora punta normal, o 20 000 movimientos de paso anuales o un total de 75 000 movimientos, convendría prever la construcción de un apartadero de espera, habida consideración de otros factores que son:

- 1) La combinación de movimientos de aeronaves, tales como las de los transportistas aéreos o las militares, simultáneamente con los movimientos de la aviación general.
- 2) El trazado del aeropuerto (es decir, tal cual se ha construido).
- 3) La ubicación de las ayudas para la navegación (es decir, el área crítica que rodea a toda ayuda para la navegación — existente o propuesta — en relación con las posibles ubicaciones del apartadero de espera).

No hay justificación económica suficiente para la construcción de un apartadero de espera para alojar a una sola aeronave. Generalmente, tampoco se justifica una disposición similar para más de cuatro aeronaves. Si la densidad de la circulación es tal que se juzgan necesarios más de cuatro puestos de espera, el estudio de la cuestión revelará generalmente que es preciso encontrar otra solución al problema.

6.4 PLAN TÍPICO DE DESARROLLO POR ETAPAS

La Figura 6-2 ilustra un plan típico de desarrollo por etapas de un aeropuerto, que puede lograrse a base de los conceptos y métodos presentados en esta sección. También

se presentan en este diagrama las referencias recíprocas que relacionan el tipo de desarrollo con los criterios aplicables.

Bibliografía

“Planning and Design of Airports”, por Robert Horonjeff y Francis X. McKelvey, Tercera edición, 1983 — McGraw-Hill Book Company.

FAA Advisory Circular — A/C 150/5060-5 “Airport capacity and delay”, 1983.

Anexo 14 — *Aeródromos*.

Manual de proyecto de aeródromos (Doc 9157).

Capítulo 7

Plataformas

7.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

La plataforma se define como una zona en la parte aeronáutica de un aeropuerto cuyo propósito es recibir aeronaves para carga y descarga de pasajeros, correspondencia o mercancías, reabastecimiento, estacionamiento o mantenimiento. Las plataformas pueden clasificarse de acuerdo con su objetivo y función principales. En este capítulo se describen características de varios tipos de plataformas y aspectos relativos a su planificación. No todos los tipos de plataformas que se presentan aquí se requieren en todos los aeropuertos, aunque la necesidad de las mismas, así como sus dimensiones, pueden estimarse sobre la base del tipo y volumen del tráfico previsto en un aeropuerto. Aparte de los puestos de las aeronaves, las calles de rodaje correspondientes para llegar a la plataforma, las calles de servicio y de estacionamiento para el equipo de atención en tierra, tienen que incluirse como parte de un sistema de plataforma. En 9.8 y 10.6 figura más orientación relativa a las plataformas, que sólo representan una parte del complejo terminal. Al final de este capítulo figuran otras referencias útiles.

7.2 PARÁMETROS DE PLANIFICACIÓN

Emplazamiento de la plataforma

7.2.1 Las plataformas están relacionadas con el complejo terminal, por la cual se las debe planificar en conexión con los edificios de la terminal, con el propósito de que representen una solución óptima. Los siguientes son objetivos generales que es preciso considerar en lo tocante al emplazamiento de las plataformas dentro del plan general:

- a) proporcionar distancias de rodaje mínimas entre pistas y puestos de estacionamiento (ahorro de combustible, tiempo y mantenimiento);
- b) prever la libertad de movimiento de las aeronaves con el propósito de evitar demoras innecesarias (puntualidad en los horarios);
- c) reservar extensión suficiente para la ampliación futura y los cambios en las técnicas;

- d) lograr un rendimiento, una seguridad operacional y una comodidad para los usuarios al nivel máximo en cada complejo de plataformas y en el aeropuerto como sistema total; y
- e) minimizar los efectos adversos, tales como soplo de los motores, ruido, contaminación del aire, etc. en la aproximación y en los aledaños.

Emplazamiento de la plataforma

7.2.2 La planificación de una plataforma dada depende de su objetivo y función. Con todo, los parámetros básicos que han de considerarse son los siguientes.

- a) número de puestos de aeronave que se necesitan actualmente y para el futuro;
- b) tipos de aeronaves, tanto actuales como futuros;
- c) dimensiones de las aeronaves y capacidad de maniobra*;
- d) configuración de estacionamiento, inclusive forma de la terminal y del área circundante disponible para ampliación*;
- e) requisitos de espaciado entre una aeronave y otra y con respecto a los edificios u otros objetos fijos*;
- f) método de guía de la aeronave al puesto de estacionamiento*;
- g) requisitos de servicios terrestres (vehículos y sus relaciones con las instalaciones de los servicios fijos, etc.)*; y
- h) calles de rodaje y rutas de servicio*.

Configuración de estacionamiento de las aeronaves

7.2.3 Este tema está relacionado con el método por el cual la aeronave entrará y dejará el puesto de estacionamiento, sea con su propia potencia (maniobra) o por

* Véanse los detalles en el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 2.

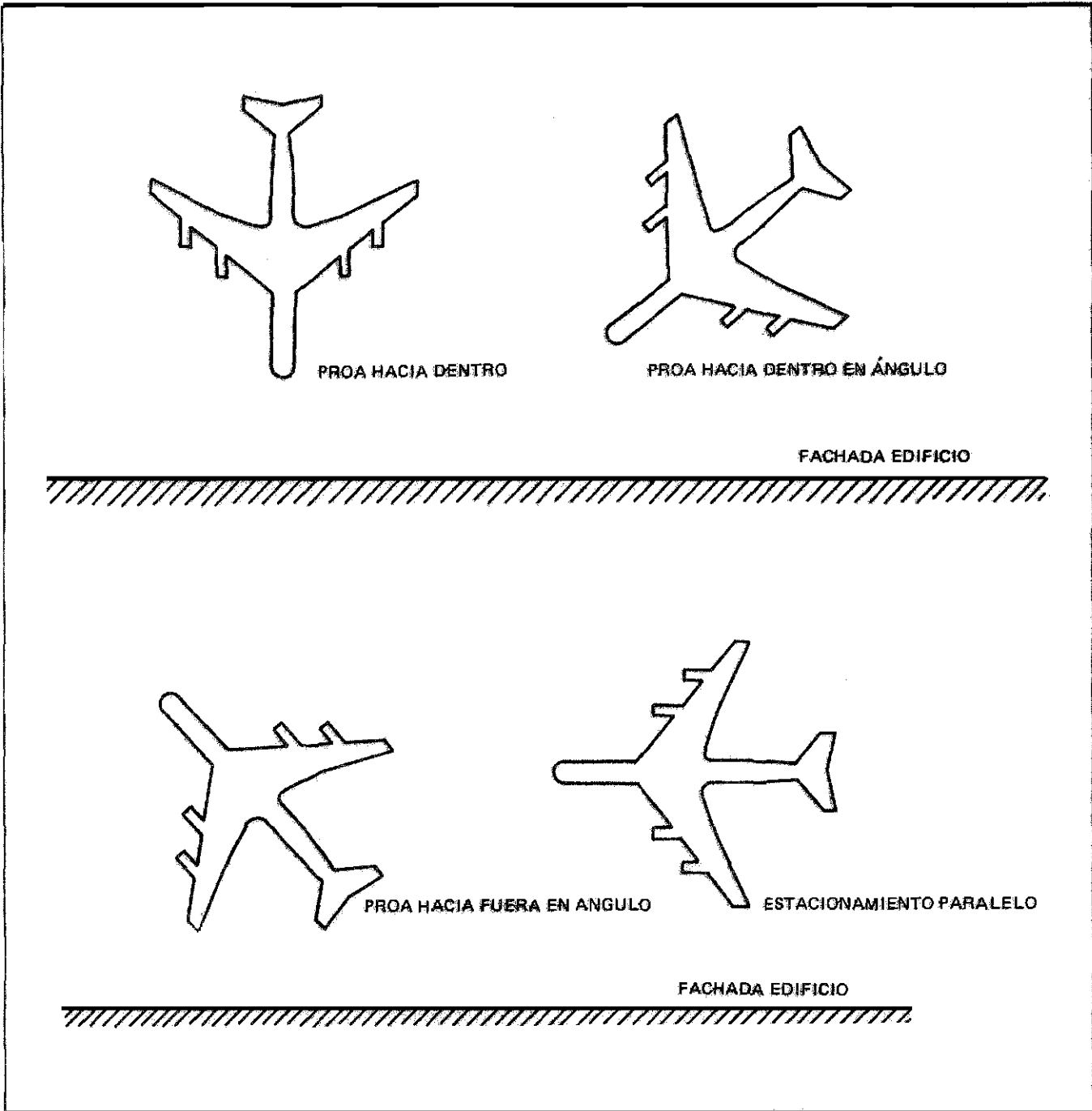


Figura 7-1. Configuraciones de estacionamiento

Tabla 7-1. Comparación de diferentes configuraciones de aeronaves

	<i>Proa hacia adentro (tracción y empuje con tractor)</i>	<i>Proa hacia adentro en ángulo (entrada y salida con la propia potencia)</i>	<i>Proa hacia afuera en ángulo (entrada y salida con la propia potencia)</i>	<i>En paralelo (entrada y salida con la propia potencia)</i>
Ventajas	<p>Requiere una zona menor para una aeronave dada</p> <p>Los efectos del chorro de los reactores sobre el equipo, el personal y la terminal son mucho menores</p> <p>Reduce el tiempo de servicio de la aeronave, ya que el equipo terrestre puede emplazarse antes de la llegada de la aeronave; menores requisitos de movimiento de equipo en la salida de la aeronave</p> <p>Pasarela de embarque de pasajeros fácil de emplear</p>	No es necesario el tractor	No es necesario el tractor	<p>Facilidad de maniobra para entrada y salida de la aeronave</p> <p>No es necesario el tractor</p>
Inconvenientes	<p>Es necesario el tractor para el empuje</p> <p>La operación de empuje requiere tiempo y un operario hábil</p>	<p>Requiere una zona de plataforma mayor que para la configuración con proa hacia adentro</p> <p>Chorro de los motores y ruido relativamente intenso en dirección a la terminal</p>	<p>Requiere una zona de plataforma mayor que para la configuración con proa hacia adentro en ángulo</p> <p>Chorro de gases y ruido de los motores en dirección a la terminal</p>	<p>Requiere una amplia zona de plataforma para una aeronave dada</p> <p>Limita la actividad de servicio de aeronaves en la plataforma vecina, cuando la aeronave entra y sale</p>

tracción o empuje (con tractor). Las diferentes configuraciones de estacionamiento de aeronaves se indican en la Figura 7-1 y las ventajas e inconvenientes principales de cada configuración se indican en la Tabla 7-1. Como regla general, las configuraciones con proa hacia adentro son comunes en los aeropuertos de gran tráfico, cuando el coste del tractor se ve justificado por un uso más eficaz de una zona de plataforma limitada. Se emplean otras configuraciones de estacionamiento en los aeropuertos de poco tráfico, en los cuales es difícil compensar el coste de operación del tractor con los ahorros en el tamaño de la plataforma. Como la magnitud de la zona de plataforma necesaria para una aeronave dada varía mucho según la configuración del estacionamiento, y como los conceptos relativos al movimiento de pasajeros y cargas están muy relacionados con la configuración del estacionamiento, la cuestión de la configuración preferida para el estacionamiento de aeronaves tiene que resolverse en una etapa temprana.

7.2.4 Particularmente en el caso de una plataforma de terminal de pasajeros, una configuración con proa hacia

adentro, combinada con pasarelas para embarque de pasajeros, proporciona las ventajas siguientes:

- a) se requiere una zona más reducida;
- b) menor tiempo de la aeronave en tierra;
 - movimiento eficaz de los pasajeros;
 - equipo de servicios en tierra emplazados con mayor eficacia;
- c) la ruta de servicio puede trazarse con el propósito de disminuir la necesidad de manejar sobre la plataforma;
- d) movimiento más eficaz de los pasajeros en lo tocante a la seguridad y la comodidad, ya que los mismos no tendrán que caminar por la plataforma, subir ni bajar escaleras ni sufrir los efectos de la lluvia, la nieve, el viento, el calor, etc.;

- e) gran reducción de los efectos adversos del ruido del escape de las aeronaves y del humo de los motores, del equipo en tierra, de las instalaciones de personal y de la terminal; y
- f) mayor control de seguridad de los pasajeros en la parte aeronáutica.

Por otro lado, es preciso incurrir en mayores costos para la adquisición y el funcionamiento de los tractores y de la pasarela de embarque.

La tendencia mundial prefiere la configuración con proa hacia adentro/empuje para salir, con pasarela para embarque de pasajeros en los aeropuertos con gran volumen de tránsito. Aunque muchas de las ventajas resultan difíciles de cuantificar en términos monetarios, debe prestarse una consideración preferente a la adopción de la configuración de proa hacia adentro/empuje hacia afuera si el volumen anual de pasajeros previsto es mayor de dos a tres millones.

7.3 PLATAFORMA DE LA TERMINAL DE PASAJEROS

Número requerido de puestos de estacionamiento

7.3.1 El número de puestos para las aeronaves en una plataforma de terminal de pasajeros depende de los

movimientos de las aeronaves de pasajeros, desglosado por tipo de aeronave, durante la hora de punta y el tiempo de ocupación de los puestos de embarque. Como el número de puestos determina el tamaño de la plataforma, y con frecuencia también la configuración de la terminal, este aspecto resulta uno de los más importantes de la planificación. El número necesario de puestos de estacionamiento debe estimarse a corto, medio y largo plazo, preparando un plan de ampliación ordenado y oportuno. La expansión de la plataforma por etapas debe planificarse cuando sea apropiado; aunque los requisitos pueden variar, por ejemplo, en lo tocante a la planificación a mediano plazo, puede suceder que a pesar del mayor volumen de pasajeros, el número estimado de puestos necesarios resulte invariable, debido a la introducción de aeronaves mayores. En tal caso, sería prudente construir una plataforma mayor durante la etapa inicial.

7.3.2 Los movimientos de aeronaves de pasajeros en la hora de punta, por tipo de aeronave, pueden estimarse según los dos procedimientos que se indican en la Figura 7-2. Las relaciones de movimientos día/hora punta de aeronaves, deben calcularse a partir de los registros e igualmente tomando en cuenta factores particulares de las condiciones locales. Puede resultar útil considerar por separado los requisitos del tráfico de pasajeros del interior e internacional, o bien de los transportistas nacionales y extranjeros. Puede ser necesario prestar una atención especial a las puntas estacionales debido al turismo o a las peregrinaciones (vuelos regulares y no regulares). En este aspecto, otra cuestión importante es que cuanto mayor es el volumen de tráfico, menor es la relación de punta en

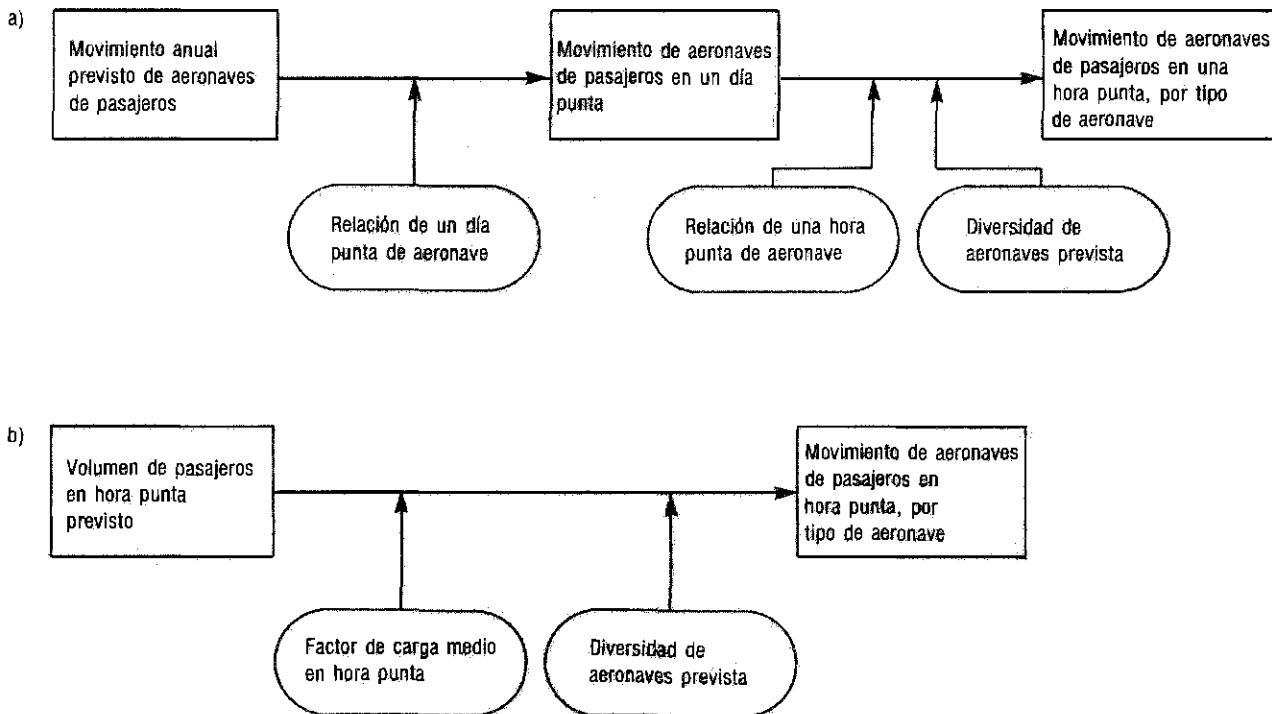


Figura 7-2. Variaciones y combinaciones de los conceptos de la terminal de pasajeros

general. En consecuencia, puede resultar útil estudiar otros aeropuertos que tengan características de tráfico similares.

7.3.3 La pronosticación de la diversidad futura de aeronaves es una tarea dificultosa que debe efectuarse estudiando las tendencias mundiales y consultando las líneas aéreas de los usuarios de los aeropuertos, para llegar a la estimación óptima.

7.3.4 El tiempo de ocupación del puesto de embarque es el tiempo en que una aeronave maniobra para entrar y salir de la plataforma, carga y descarga pasajeros, equipaje y mercancías, se reabastece de combustible, realiza tareas de limpieza y recibe varios servicios rutinarios y reparaciones menores. El tiempo de ocupación varía según el tamaño de la aeronave, el tipo de vuelo, por ejemplo nacional o internacional y el tipo de estación, por ejemplo de origen, de destino, de travesía o de trasbordo/tránsito (véanse 9.2.21 a 9.2.31). Un ejemplo típico del tiempo de ocupación de puestos de embarque se indica en la Tabla 7-2.

7.3.5 El próximo paso consiste en clasificar en grupos las aeronaves actuales y futuras que sirven al aeropuerto, según el tamaño de plataforma requerido. Como el objeto

de esta clasificación es permitir el uso común de una plataforma dada por diferentes tipos de aeronaves, es preciso considerar asimismo el uso común de instalaciones fijas, tales como pasarelas para embarque de pasajeros, instalaciones de reabastecimiento, etc. En la Tabla 7-3 figura un ejemplo de clasificación.

7.3.6 El número requerido de plataformas de aeronaves en una terminal de pasajeros puede estimarse mediante la fórmula siguiente:

$$S = \sum \left(\frac{T_i}{60} \times N_i \right) + \alpha$$

donde S = número requerido de plataformas

T_i = tiempo de ocupación del puesto de embarque en minutos de grupo de aeronaves i

N_i = número de aeronaves que llegan, grupo i durante la hora de punta

α = número de plataforma extra en reserva.

Tabla 7-2. Tiempo típico de ocupación de puestos (en minutos)

Aeronave	Nacional		Internacional
	Vuelo sin regreso	Vuelo con regreso	Vuelo con regreso
B-737, DC-9, F-28	25	45	—
B707, B-757	45	50	60
A300, DC-10, L-1011	45-60	60	120
B-747	—	60	120-180

Tabla 7-3. Ejemplo de clasificación de aeronaves

Grupo	Aeronave
S	F-28, B-737
M	B-707-320, A-300, L-1011, DC-10
L	B-747 SP, B-747
LL	B-747 II (aeronave futura)

7.3.7 El número de aeronaves que llegan puede obtenerse simplemente dividiendo por dos el movimiento calculado previamente de aeronaves de pasajeros, o bien aplicando un gran factor de dirección, particular para el aeropuerto en cuestión, que puede ser del orden de 0,6 a 0,7. Este factor de 0,6 a 0,7 significa que la aeronave que llega representa del 60 al 70% de los movimientos totales de aeronaves que entran y salen en la hora de punta. Cuando el aeropuerto se ha planificado para que tenga diferentes terminales de pasajeros dedicadas exclusivamente para transportistas nacionales y para transportistas internacionales, la fórmula mencionada debe aplicarse individualmente en cada caso.

Relaciones plataforma/terminal

7.3.8 Tal como se mencionó anteriormente, el ordenamiento de la plataforma está relacionado directamente con el concepto de la terminal para pasajeros. En 9.2.37 figuran detalles de varios conceptos de terminales para pasajeros. En esta sección se presentan varios conceptos que se reproducen en la Figura 7-3, describiéndose brevemente las características de cada uno, desde el punto de vista de la plataforma.

- a) *Concepto simple.* Se ha de aplicar en los aeropuertos de bajo volumen de tráfico. Las aeronaves se estacionan normalmente en ángulo, con la proa hacia adentro o hacia afuera, entrando y saliendo por sus propios medios. Es preciso prever una distancia suficiente entre el borde de la plataforma y el frente de la terminal que da a la parte aeronáutica, con el propósito de reducir los efectos nocivos del chorro de los motores. Si no se hiciera de este modo, es preciso establecer barreras de chorro. La plataforma puede ampliarse gradualmente, de acuerdo con la demanda, sin causar muchos inconvenientes en las operaciones del aeropuerto.
- b) *Concepto lineal.* Puede considerarse que este concepto es una de las etapas avanzadas de un concepto simple. La aeronave puede estacionarse en configuración angular o paralela. Con todo, la configuración de proa hacia adentro/empuje con distancia mínima entre borde de plataforma y terminal, resulta más común dentro de este concepto, para una utilización más eficaz del espacio de la plataforma y para el movimiento de la aeronave y de los pasajeros. El estacionamiento con proa hacia adentro permite una maniobra relativamente fácil y sencilla de las aeronaves en rodaje hasta la posición de embarque. En las operaciones de empuje, las actividades de la plataforma no causan mucha perturbación en los puestos de embarque vecinos. Con todo, es necesario contar con tractores y con operadores hábiles. En los aeropuertos de mucho tráfico puede ser necesario proporcionar calles de rodaje dobles para las plataformas, con el propósito de evitar el bloqueo de las operaciones de la calle de rodaje por el empuje de la aeronave. El corredor

entre el borde de la plataforma y el frente de la terminal puede utilizarse para el tránsito de plataforma y la zona que rodea la proa de la aeronave estacionada puede utilizarse para emplazar el equipo de servicio terrestre. Cuando la profundidad de la plataforma se planifica desde el exterior teniendo en cuenta la longitud máxima de fuselaje, el concepto lineal tiene mayor flexibilidad y posibilidad de expansión que el concepto simple y casi tanto como el concepto de plataforma abierta.

- c) *Concepto del espigón.* Como puede verse en la Figura 7-3, existen algunas variedades de este concepto, según la forma del espigón. Las aeronaves pueden estacionarse en los puestos de embarque a ambos lados del espigón, sea en ángulo, en paralelo o perpendiculares (proa hacia adentro). En caso de haber un solo espigón, la mayoría de las ventajas del concepto lineal se aplicarían a las actividades en la parte aeronáutica, salvo las posibilidades de expansión gradual limitada. En caso de haber dos o más espigones, debe tenerse cuidado de dejar espacio suficiente entre los mismos. Si cada uno de ellos atendiera a un gran número de puestos de embarque, puede ser necesario prever calles de rodaje dobles entre los espigones, con el propósito de evitar conflictos entre las aeronaves que entran y salen de los puestos de embarque.
- d) *Concepto de satélite.* El concepto de satélite consiste en una unidad satelitaria rodeada por puestos de embarque de aeronaves, separados de la terminal. El acceso de los pasajeros a una unidad satélite a partir de la terminal se realiza normalmente por vía subterránea o mediante un corredor elevado, con el propósito de aprovechar mejor el espacio de la plataforma, aunque también podría realizarse en la superficie. Según la forma de la unidad satélite, las aeronaves se estacionan en forma radial, paralela o siguiendo otras configuraciones alrededor del satélite. Cuando las aeronaves se estacionan en sentido radial, lo que es frecuente, la operación de empuje es fácil aunque requiere mayor espacio en la plataforma. Si se adoptara una configuración de estacionamiento en cuña, no sólo se requiere un rodaje con virajes cerrados desfavorables para llegar a alguno de los puestos de embarque, sino que también se crea congestión en el tráfico del equipo de servicios terrestres de la unidad satélite.
- e) *Concepto del transportador.* Puede considerarse que este concepto se refiere a una plataforma abierta o remota. Como el emplazamiento ideal de las plataformas para las aeronaves es en la proximidad de las pistas y lejos de las demás estructuras, este procedimiento depararía ventajas para las aeronaves, por ejemplo menor distancia total de rodaje, maniobras sencillas, gran flexibilidad y posibilidad de expansión de las plataformas, etc. Sin embargo, como requiere el transporte de pasajeros, equipajes

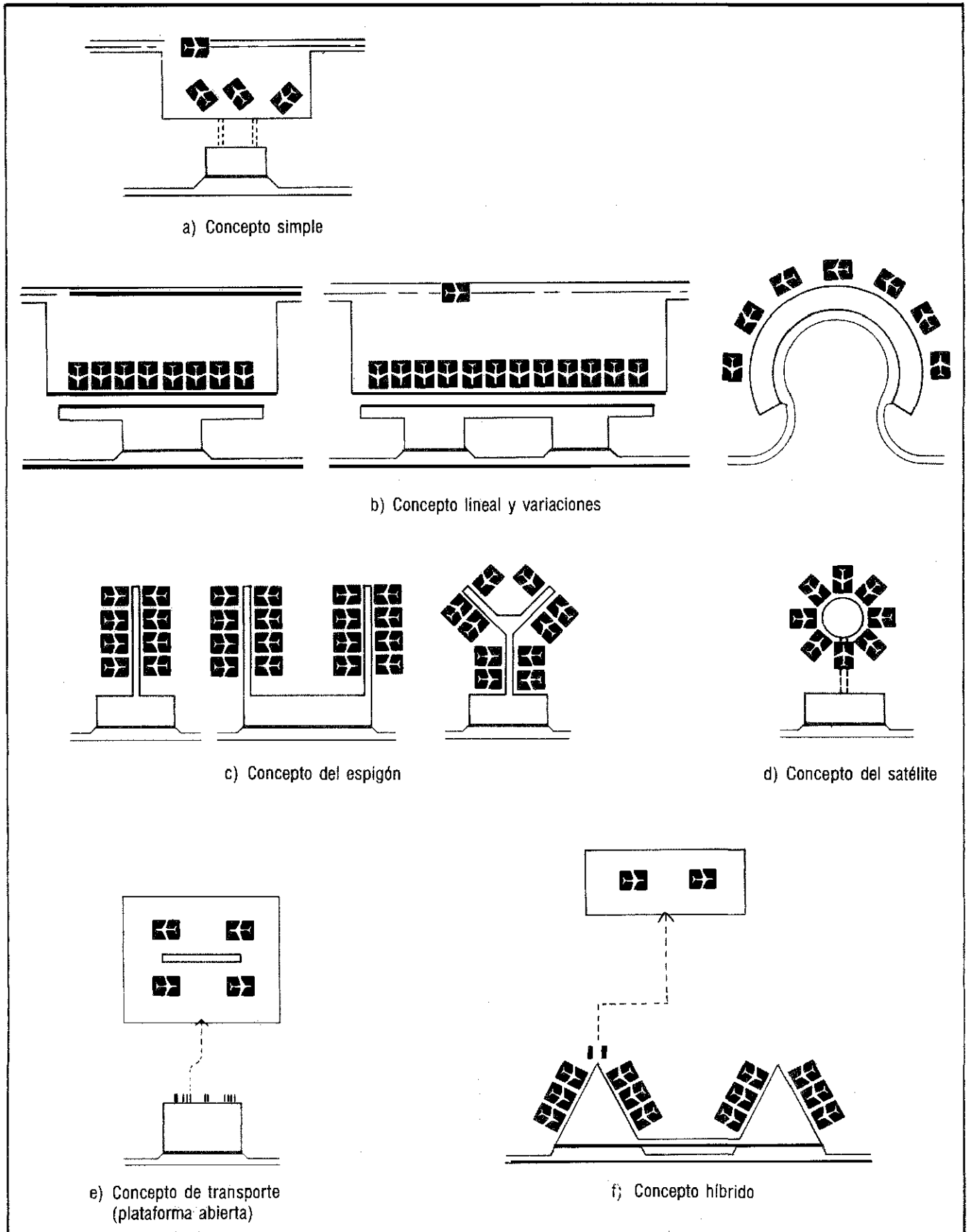


Figura 7-3. Conceptos de terminal de pasajeros

y cargas a distancias relativamente mayores (empleando salones rodantes, autobuses y carros) a partir de la terminal, puede crear problemas de congestión del tránsito en la parte aeronáutica.

- f) *Concepto híbrido.* En el concepto híbrido se combinan algunos de los conceptos mencionados anteriormente. Es bastante frecuente combinar el concepto de transporte con uno de los otros, con el objeto de resolver el problema del tráfico de punta. Los puestos de aeronaves emplazados a cierta distancia de la terminal se designan frecuentemente como plataformas o puestos remotos.

7.4 PLATAFORMA DE LA TERMINAL DE CARGA

7.4.1 En los aeropuertos en los cuales el volumen de carga aérea es relativamente pequeño y se transporta principalmente en aeronaves de pasajeros, no es preciso construir una plataforma en la terminal destinada exclusivamente para las aeronaves de carga; en este caso, lo mejor es emplazar el edificio de la terminal de carga cerca de la plataforma de la terminal para pasajeros, con el propósito de reducir al mínimo la distancia de transporte, teniendo siempre presente la ampliación futura de las dos zonas.

7.4.2 En los últimos años se transporta más mercancía por aire, por lo cual en muchos aeropuertos operan aeronaves exclusivamente de carga. El planificador debe examinar la necesidad de que haya una plataforma de carga, sobre la base de las previsiones de cargas aéreas. Las aeronaves exclusivamente de carga se estacionan normalmente en paralelo con la proa hacia adentro, aunque las configuraciones de estacionamiento dependen principalmente del volumen previsto y del tipo de sistema de manipulación de cargas que se ha de emplear. Véase el Capítulo 10 para mayores detalles sobre la planificación de la terminal de carga.

7.5 PLATAFORMA DE LA TERMINAL DE MANTENIMIENTO

7.5.1 El mantenimiento de las aeronaves es una importante actividad previa al vuelo para que las operaciones sean seguras y puntuales. Con frecuencia se lo divide del modo siguiente:

- a) mantenimiento en línea;
- b) mantenimiento de célula;
- c) mantenimiento de la planta motriz; y
- d) mantenimiento de componentes.

El tipo e intervalo de mantenimiento se predeterminan normalmente para cada tipo de aeronave. El mantenimiento en línea puede ejecutarse en una plataforma para pasajeros y las líneas aéreas pueden programar las aeronaves de manera que otros tipos de mantenimiento se realicen en la base. En consecuencia, no es preciso que todos los aeropuertos dispongan de una gran zona terminal ni de una plataforma de mantenimiento.

7.5.2 Para el caso de un aeropuerto que sirva como base de una línea aérea, una terminal de mantenimiento necesitará probablemente hangar, taller, depósito y plataforma. Como la magnitud de la zona de mantenimiento depende del parque de aeronaves y de los criterios de mantenimiento de la línea aérea, el planificador debe consultar a las líneas aéreas usuarias en cada etapa de la planificación. Aparte de la plataforma de mantenimiento, puede ser necesario prever una zona para pruebas de motores, con instalaciones para reducir el chorro de escape y el ruido.

7.5.3 Como el mantenimiento puede realizarse durante la noche, es preferible emplazar la zona terminal de mantenimiento cerca de una plataforma de estacionamiento (véase 7.6), adyacente a la plataforma de la terminal de pasajeros. Sin embargo, es preciso prever las reservas para ampliación futura, tanto para la terminal de pasajeros como de mantenimiento, inclusive sus plataformas. Por lo general se recomienda que las plataformas de la terminal de mantenimiento se encuentren en una zona bastante remota con respecto a la plataforma de pasajeros.

7.6 PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO

7.6.1 Si las aeronaves tuvieran que permanecer en tierra por un período prolongado, por ejemplo de seis a ocho horas, o quedar en el aeropuerto durante la noche, puede justificarse una plataforma de estacionamiento. Si estos casos no fueran numerosos o no crearan conflictos con los períodos de hora de punta del aeropuerto, puede ser posible que esas aeronaves permanezcan en la terminal. Con todo, a medida que aumenta el número de las aeronaves, resulta más económico retirarlas de la plataforma de la terminal de pasajeros, por lo cual algunos aeropuertos pueden requerir que haya una plataforma de estacionamiento separada. El número de los puestos necesarios en una plataforma de estacionamiento debe estimarse sobre la base de la flota aérea futura y de los criterios operacionales del aeropuerto. La plataforma de estacionamiento debe emplazarse tan cerca de la terminal de pasajeros como resulte práctico.

7.6.2 Es frecuente asimismo que se requiera el mayor número de puestos de embarque únicamente para períodos cortos durante el día o en casos estacionales limitados. Por ello puede resultar difícil justificar la construcción de una

nueva terminal para dar lugar a las demandas extremas de punta mediante puestos fijos. En tales casos una solución económica puede ser la introducción de elementos de transporte combinados con puestos de estacionamiento fuera de la terminal. Como estos puestos con frecuencia están emplazados en una zona distante de los edificios de la terminal de pasajeros, se los designa frecuentemente como plataformas de estacionamiento remotas.

7.7 APARTADEROS DE ESPERA

7.7.1 Si las aeronaves que se disponen a despegar recibieran siempre autorización en el orden de llegada al extremo de la pista, se las podría mantener en fila en una calle de rodaje. En la práctica es necesario estar en condiciones de adelantarse a esas aeronaves de manera que se las pueda autorizar en la secuencia conveniente para acelerar los movimientos. Por otro lado, las aeronaves con motor de émbolo necesitan espacio para verificar y poner en marcha los motores frente al viento antes del despegue.

7.7.2 En consecuencia, en el caso de las pistas utilizadas para despegue, los apartaderos de espera (o las calles de rodaje para adelantarse) deben planificarse de manera que permitan retener las aeronaves o adelantarse las mismas. Estos apartaderos deben emplazarse de modo que:

- a) las autorizaciones sean satisfactorias respecto a la pista y a las aeronaves que utilizan la calle de rodaje;
- b) el soplo de la hélice y el chorro de los motores no apunten a las demás aeronaves;
- c) no se provoquen interferencias con los movimientos de aproximación ni con las ayudas para el aterrizaje; y
- d) las aeronaves que se encuentran en un apartadero no estén sometidas a interferencia ilícita a partir de la parte pública.

Véase también el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 2.

7.8 PLATAFORMA PARA LA AVIACIÓN GENERAL

Cuando el propósito de un aeropuerto consista asimismo en atender a las aeronaves de la aviación general, puede ser necesario disponer de una terminal general que comprenda una plataforma separada y otras instalaciones afines. Sin embargo, tanto la terminal de la aviación general como su plataforma deben emplazarse de modo

que reduzcan al mínimo el conflicto con las operaciones de las aeronaves regulares.

7.9 PLATAFORMA PARA HELICÓPTEROS

Cuando un aeropuerto tenga previsto asimismo atender muchas operaciones con helicópteros, puede ser necesario planificar una terminal y una plataforma para helicópteros. El emplazamiento de esa terminal puede depender del tipo de tránsito de helicópteros, por ejemplo servicio público de pasajeros. Para una información detallada sobre la planificación de una plataforma para helicópteros, véase el *Manual de helipuertos*.

7.10 SEGURIDAD EN LA PLATAFORMA

Al planificar el emplazamiento y el proyecto de plataformas debe considerarse la necesidad de mantener la seguridad de las operaciones, a salvo de sabotajes posibles o de una agresión armada, en las zonas en que esto puede ser un problema. Esto requerirá el control del acceso del público a la plataforma, por ejemplo mediante puertas en los edificios para pasajeros, por lo cual es preciso proyectar el edificio y toda otra barrera que impida al público el acceso incontrolado a la plataforma. Para mayores detalles sobre la seguridad aeroportuaria, véase el Capítulo 14.

7.11 INSTALACIONES Y SERVICIOS FIJOS

Guía de aeronaves

7.11.1 Es necesario que haya un sistema de guía adecuado en los puestos de las aeronaves, para las maniobras seguras y para el estacionamiento de las aeronaves en el puesto. Las señales en la plataforma son un medio ampliamente utilizado para proporcionar guía; con todo, algunos aeropuertos tienen luces empotradas en el pavimento, aparte de las guías pintadas, para ayudar a los pilotos en la oscuridad y en condiciones de poca visibilidad.

7.11.2 Al adoptarse la configuración de estacionamiento con proa hacia adentro y el uso de pasarelas para embarque de pasajeros, es importante que las aeronaves se coloquen en posición precisa. Existen varios tipos de sistemas de guía para el atraque visual que se utilizan actualmente, aunque no todos ellos cumplen con los requisitos operacionales convenientes. Consúltense el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 4, para obtener mayor información sobre los sistemas adecuados.

Servicio de las aeronaves

7.11.3 Las instalaciones fijas para servicio de las aeronaves reducen la congestión en las plataformas y permiten reducir los tiempos de servicio. Las instalaciones posibles son:

- a) reabastecimiento de combustible;
- b) fuente de potencia fija;
- c) suministro de agua potable/no potable;
- d) aire comprimido; y
- e) acondicionamiento de aire.

7.11.4 Una fuente de agua fija generalmente resulta justificable, mientras que por lo general se requiere que haya un gran volumen de tráfico antes de que se justifique la instalación de un sistema fijo de reabastecimiento de combustible (para mayores detalles sobre una red de reabastecimiento de combustible, véase el Capítulo 13). Las aeronaves con grupos auxiliares de energía (APU) pueden proporcionar potencia en tierra y aire acondicionado para la cabina. Con todo, el ruido originado por las APU con frecuencia resulta molesto para la tripulación que trabaja en la plataforma y las comunidades vecinas, particularmente de noche. En consecuencia, la decisión de instalar cualquier sistema de servicio fijo requiere justificación económica y ambiental.

7.12 CALLES DE RODAJE DE LA PLATAFORMA Y FAJAS DE RODAJE PARA LOS PUESTOS DE ESTACIONAMIENTO

Para evitar conflictos, es preciso prever un número suficiente de calles de rodaje para la plataforma o de fajas de rodaje para los puestos de estacionamiento. Como las cifras son diferentes según el concepto de la terminal, el número total de puestos de embarque y el tráfico de hora punta, puede ser conveniente simular las puntas futuras para analizar las configuraciones de las calles de rodaje y de las fajas de rodaje planificadas. Es preciso asimismo tener presente que haya distancia suficiente entre las aeronaves y con respecto a los objetos fijos y móviles. Véase el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 2, en lo tocante a detalles relativos a las calles de rodaje para las plataformas y a las fajas de rodaje para los puestos de estacionamiento.

7.13 CALLES DE SERVICIO PARA LA PLATAFORMA Y ZONAS DE ESTACIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS TERRESTRES

7.13.1 La previsión y el trazado de las rutas de servicio en las plataformas reviste gran importancia para la operación eficaz y la seguridad aeroportuaria. Las calles de servicio deben proporcionar acceso directo y cómodo entre las plataformas y otras zonas de servicio del aeropuerto, con interferencia mínima de las aeronaves que maniobran y de las funciones de la terminal. En las plataformas para pasajeros, las rutas de servicio deben emplazarse en la parte trasera o delantera de las aeronaves estacionadas con proa hacia adentro. En el caso de aeronaves estacionadas en paralelo, las rutas de servicio deben trazarse a lo largo de la puntera de ala exterior. En el caso de las rutas de servicio que pasan por debajo de las pasarelas de embarque, debe preverse suficiente distancia vertical de manera que los equipos terrestres (por ejemplo camiones de reabastecimiento) puedan pasar por debajo.

7.13.2 Aparte de las rutas de servicio en la plataforma, deben preverse zonas para estadía y estacionamiento del equipo de servicios terrestres. ("Estadía" significa puesta en posición antes de la llegada de la aeronave con el propósito de acelerar el servicio en tierra.)

7.13.3 Una parte de la zona de estadía próxima al puesto de estacionamiento puede utilizarse para estacionamiento prolongado. Con todo, será necesario destinar zonas específicas para el estacionamiento y el almacenamiento de equipos. La zona para estacionamiento y almacenamiento de equipos y quizá para taller de reparaciones y estación de combustible para esos equipos, puede emplazarse a cierta distancia de la plataforma de la terminal de pasajeros con el propósito de evitar conflictos en la ampliación futura de la zona central del aeropuerto.

Bibliografía

Anexo 14 — *Aeródromos*.

Manual de proyecto de aeródromos (Doc 9157).

Manual de helipuertos (Doc 9261).

"Airport Aprons", U.S. Federal Aviation Administration, AC 150/5335-2.

"Airport Terminals Reference Manual", IATA.

"The Apron and Terminal Building, Planning Report", Informe Núm. FAA-RD 75-191, julio de 1975.

"Robert Horonjeff y Francis X. McKelvey, "Planning and Design of Airports", tercera edición, 1983, McGraw-Hill Book Company.

Capítulo 8

Ayudas en los aeropuertos para la navegación y el control de tránsito en el aire y en tierra

8.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

La planificación de los aeropuertos tiene que proveer instalaciones de apoyo del sistema de control de tránsito aéreo, ayudas de navegación para las aeronaves en su aproximación del aeropuerto y, finalmente, el control de las aeronaves y los vehículos en la superficie del aeropuerto. La finalidad de este capítulo es describir, en forma general, las necesidades relativas a esas ayudas de control en lo que concierne a la planificación general de aeropuertos. En los Anexos 10 y 14 y en el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 4, puede encontrarse información más detallada sobre el funcionamiento del equipo, el emplazamiento de las ayudas para la navegación y el control, entre otros temas.

8.2 AYUDAS VISUALES

8.2.1 La selección de las ayudas visuales que deben instalarse en un aeropuerto dependerá, principalmente, de las condiciones de visibilidad en las que se pretenda llevar a cabo las operaciones y de los tipos de aeronave que utilizarán el aeropuerto. Las especificaciones del Anexo 14 indican, para cada ayuda visual, las condiciones operacionales en que deberían proporcionarse. En general, las ayudas luminosas de pista y de aproximación guardan relación con el tipo de pista que se haya planificado, o sea, si no está destinada a vuelos por instrumentos, si es de aproximación por instrumentos o si es para aproximación de precisión de las categorías I, II o III, todo lo cual ha de decidirse antes de que se lleve a cabo la planificación en lo tocante a las ayudas visuales.

8.2.2 Durante la planificación inicial del aeropuerto, debería determinarse el tipo de ayudas visuales que han de emplearse, tanto inicialmente como en el futuro, puesto que los requisitos de la iluminación de aproximación pueden exigir la compra de terreno adicional para su instalación, o tal vez sea necesaria la eliminación de obstáculos en el área de aproximación para que resulten visibles a los pilotos que se disponen a aterrizar. La evolución futura de los sistemas de iluminación puede también tener repercusiones en otros sectores, las que podrían evitarse más fácilmente si se tuviesen debidamente en cuenta en la etapa inicial de construcción. Ejemplo de

ello es la capacidad de los conductos subterráneos. La instalación de conductos, después de haber construido los pavimentos, además de ser costosa, requiere el cierre de la zona afectada y, a no ser que sea cuidadosamente realizada, dará lugar a desperfectos en la superficie de los pavimentos. Es prudente, por lo tanto, instalar conductos de mayor capacidad que la necesaria durante la construcción inicial. Asimismo, si en un futuro próximo se decide dotar una pista para la aproximación de precisión de la categoría II o III, lo que entraña la instalación de luces empotradas en el pavimento, resultará más económico y conveniente habilitar los conductos para dichas luces en la fase inicial de construcción del pavimento.

8.3 RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

8.3.1 Es posible que la mayoría de los aeropuertos más modernos tengan todas o algunas de las siguientes ayudas para la navegación:

- a) sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS)*/sistema de aterrizaje por microondas (MLS);
- b) radiofaros omnidireccionales VHF (VOR);
- c) instalaciones de equipo radiotelemétrico (DME) (con emplazamiento común, por lo general, con el VOR o el ILS o el MLS);
- d) instalaciones de emplazamiento común de navegación aérea táctica y VOR (VORTAC);
- e) radares de los tipos de aproximación secundario y de vigilancia.

* El ILS dejará de ser un sistema estándar de la OACI para el 1° de enero de 1998. Con todo, sobre la base de acuerdos regionales, el ILS podrá seguir en servicio en los aeropuertos internacionales hasta el 1° de enero de 2000, después de cuya fecha dejará definitivamente de ser un sistema estándar de la OACI.

8.3.2 Cuando se hayan decidido los tipos de ayudas para la navegación que es necesario instalar en el aeropuerto, debería llevarse a cabo la sección del emplazamiento con la asistencia de un especialista en dichas ayudas. A no ser que el terreno propuesto sea plano y con pocas obstrucciones, será necesario despejarlo y nivelarlo previamente. La importancia del despeje y de la nivelación dependerán de la naturaleza del terreno, la calidad y clase de ayuda para la navegación requerida y los costes correspondientes. Usualmente, se incluye en el contrato de construcción del aeropuerto toda la nivelación preliminar y la preparación del sitio. Posteriormente, el emplazamiento debería ser comprobado en vuelo usando equipo portátil, si éste no es muy difícil de obtener. A no ser que los sitios elegidos sean los ideales en cada caso, la mejor selección de las variantes para llegar a la configuración más económica de la ayuda requerida para la navegación, podrá determinarse solamente por medio de la comprobación en vuelo.

8.3.3 Es muy difícil especificar las dimensiones exactas de los edificios o de los emplazamientos, debido a la gran diversidad de posibilidades y combinaciones de las ayudas para la navegación. El rápido progreso de la tecnología electrónica y la consecuente miniaturización de los equipos puede ofrecer conceptos radicalmente diferentes en lo que concierne a la instalación de ayudas para la navegación en los aeropuertos del futuro. Debería obtenerse información actualizada de los expertos en cada materia para asignar las zonas apropiadas para las instalaciones requeridas. No obstante, en los siguientes párrafos se da alguna orientación general en cuanto a la cuestión.

8.3.4 Ciertos elementos del sistema de aterrizaje por instrumentos (por ejemplo, balizas y faros no direccionales) generalmente no están emplazados en el aeropuerto; sin embargo, los mandos de todas las instalaciones, así como la alimentación eléctrica de las balizas intermedia e interior, se encuentran usualmente en el aeropuerto. Es más económico obtener la alimentación eléctrica necesaria desde el aeropuerto, que suministrarla en cada una de las instalaciones con fuentes individuales, exceptuando las radiobalizas exteriores y los radiofaros no direccionales.

8.3.5 El número de sistemas de aterrizaje por instrumentos que necesite un aeropuerto dependerá de las pistas por instrumentos que se requieran. Usualmente, el ILS/MLS está destinado a la dirección del viento dominante cuando hace mal tiempo, pero, como se ha generalizado el uso del ILS/MLS con buen tiempo para mayor seguridad en las operaciones especialmente para las aeronaves grandes, de las señales de radio en el espacio depende de las propiedades reflectantes del terreno que rodea a las antenas, es sumamente conveniente que el terreno sea lo menos escabroso y pendiente, con drenaje adecuado y suelo estable. La irregularidad del eje de rumbo del localizador y de la trayectoria de planeo dependen del número de señales reflejadas parásitas recibidas por la aeronave. El número y magnitud de los reflejos parásitos depende del número, dimensión y

composición de los objetos materiales (por ejemplo, edificios, hangares, vehículos, etc.) y de la distancia de los objetos "iluminados" por las antenas. En los emplazamientos donde el número de objetos importantes es inevitablemente grande, la calidad de la señal puede mejorarse con la ayuda de antenas direccionales que son usualmente más costosas y mucho mayores que las de tipo corriente.

8.3.6 En el contrato de construcción del aeropuerto debería preverse la mayor parte del trabajo de nivelación del emplazamiento, las vías de acceso y la instalación de conductos portacables debajo de las pistas para el suministro de energía y la activación de las ayudas para la navegación aérea.

8.4 EDIFICIOS DE LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

Al planificar los edificios destinados a las radioayudas para la navegación, deberían tenerse en consideración los siguientes puntos:

- a) *Dimensiones.* Debería prestarse especial atención a las necesidades futuras y a la posible ampliación o modificación de las instalaciones. En el caso de los localizadores y trayectorias de planeo debería tenerse en cuenta la provisión de espacio para instalaciones dobles, tanto desde el punto de vista de la construcción futura en el aeropuerto como en cuanto a la mejora de la performance para poder servir a aeronaves mayores y más rápidas. Debería disponerse de espacio adicional para las plantas de energía de emergencia o la instalación de aire acondicionado, donde ésta se requiera debido al modelo del equipo utilizado o a las condiciones climáticas locales.
- b) *Suministro de energía.* En los sitios donde no pueda disponerse de centrales autónomas de energía, los transformadores para el suministro de energía y los accesorios correspondientes deben instalarse dentro del edificio. Es necesario que el equipo de radio tenga el aislamiento y la ventilación apropiados para disipar el calor adicional creado por el equipo generador de energía. Donde se empleen plantas de reserva, el ruido del motor diesel también debería ser un factor a considerar.
- c) *Drenaje.* Debería disponerse lo necesario para que el emplazamiento tenga el drenaje adecuado. El drenaje deficiente, particularmente en los emplazamientos de trayectoria de planeo, puede causar cambios apreciables de la señal en el espacio y el agua acumulada en la vecindad del edificio llega a obligar a suspender el funcionamiento del equipo. Zanjas de drenaje en la proximidad de la antena de trayectoria de planeo tienen que ser de tales dimensiones que no afecten adversamente las señales en el espacio.

- d) *Vías de acceso.* La restauración del funcionamiento normal de una instalación depende en gran parte de que se disponga de rápido acceso al edificio. Para las instalaciones que se encuentren situadas dentro del aeropuerto, el acceso a través de las pistas puede causar detenciones considerables en momentos en que la circulación esté congestionada por lo que debería considerarse la posibilidad de proporcionar vías de acceso separadas. Eligiendo con la debida previsión el emplazamiento de los edificios, puede reducirse considerablemente el coste de construcción y mantenimiento de las vías de acceso.

8.5 DEMARCACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS

Las zonas que rodean, en su proximidad inmediata las antenas del localizador y de la trayectoria de planeo, forman parte de las "áreas críticas" en las que se prohíben los obstáculos de todo género y el movimiento de vehículos. Estas áreas se designan como "críticas" debido a que la presencia en ella de objetos reflectantes puede causar la distorsión inadmisibles de la señal en el espacio. Debería prestarse particular atención a las áreas críticas en lo que se refiere a la demarcación de límites y a la restricción de otras actividades en el aeropuerto. Las áreas críticas correspondientes al ILS/MLS se describen en el Adjunto C a la Parte I del Anexo 10, Volumen 1.

8.6 SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO

8.6.1 Los requisitos para acomodar las dependencias del servicio de tránsito aéreo y su equipo correspondiente en un aeropuerto variarán de acuerdo con los planes preparados por la autoridad competente del servicio de tránsito aéreo para la organización de los servicios de tránsito aéreo. El requisito mínimo para todos los aeropuertos consiste en una torre de control de aeródromo, capaz de albergar una dependencia que preste servicios de control de aeródromo y que dé cabida a una oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo. Esta última, sin embargo, no tiene que constituir necesariamente una unidad aparte. En los aeropuertos que se proyecta equipar con ayudas para la aproximación y salida por instrumentos, puede que sea necesario, como requisito adicional, una oficina de control de aproximación, aunque en muchos casos el equipo y personal de esa oficina se alojan en la sala de la torre de control. En algunos aeropuertos también puede haber necesidad de acomodar un centro de control de área o un centro de información de vuelo. Es importante que estos requisitos sean determinados en una fase inicial, en consulta con las autoridades competentes del servicio de tránsito aéreo, y que en la planificación de los edificios del aeropuerto se tengan en cuenta plenamente esos requisitos. También es importante que el proyecto tenga flexibilidad en cuanto a la distribución de las dependencias del servicio de tránsito aéreo y que se prevean debidamente al hacer la planificación, las posibilidades de expansión.

Torre de control del aeropuerto

8.6.2 Para proporcionar un servicio efectivo de control de aeropuerto es esencial tener una visión clara y sin obstrucciones de toda el área de movimiento del aeropuerto y del tránsito aéreo en la vecindad del mismo. La torre de control del aeropuerto debería, por lo tanto, estar situada en un lugar y tener una altura tal que las plataformas, calles de rodaje, pista y el espacio aéreo que rodea el aeropuerto, particularmente las zonas de aproximación y salida, sean claramente visibles desde la sala de control y estar colocada de modo que la utilización futura del área de maniobras o los edificios que pudieran construirse en lo sucesivo no restrinjan dicha visión. Otra consideración importante al determinar el emplazamiento de la torre de control es la necesidad de evitar el deslumbramiento producido por los reflejos del sol. También deberían tenerse en cuenta los requisitos correspondientes al tendido de cable necesario para el control a distancia o la vigilancia del funcionamiento de las ayudas para la aproximación y el aterrizaje, de la iluminación del aeropuerto y de las instalaciones de radar y comunicaciones. Otro aspecto importante es el que atañe a la seguridad de la torre de control, por lo cual puede ser preferible emplazar la torre lejos de las zonas públicas, evitando lugares tales como la cima de los edificios de la terminal. La sala de control debería ser lo suficientemente grande para dar cabida a las mesas para el control, los dispositivos correspondientes a las mismas y al personal de operaciones y también debería preverse la necesidad de locales para el equipo, oficinas y salas de descanso, inmediatamente debajo de la sala de control. Deberían tenerse en cuenta las necesidades especiales en materia de iluminación, protección contra el ruido, acondicionamiento de aire y acomodación de equipo sensible.

Oficina de control de aproximación

8.6.3 Cuando sea necesario que la oficina de control de aproximación funcione como una entidad aparte, debería situarse convenientemente cerca de la sala de la torre de control del aeropuerto. La oficina debería ser suficientemente grande para instalar las mesas para el control, los dispositivos correspondientes a las mismas y el personal de servicio, y también debería proveerse la necesidad de locales para el equipo, oficinas y salas de descanso inmediatamente próximos. Deberían tenerse en cuenta los requisitos especiales en cuanto a iluminación, protección contra el ruido, acondicionamiento de aire y la instalación de equipo delicado, como el radar.

Centro de control de área/centro de información de vuelo

8.6.4 Cuando el centro de control de área o el centro de información de vuelo deban funcionar como una entidad aparte, debería situarse convenientemente cerca de la sala de la torre de control del aeródromo y de la

oficina de control de aproximación. El centro debería ser suficientemente grande para acomodar las mesas de control, los dispositivos correspondientes y el personal de servicio, y también debería atenderse a la necesidad de locales para el equipo, oficina y salas de descanso inmediatamente próximos. Debería tenerse en cuenta los requisitos especiales de iluminación, protección contra el ruido, acondicionamiento de aire y acomodación de equipos delicados, como el radar y las computadoras.

Oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo

8.6.5 Si es necesario que la oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo sea establecida como dependencia aparte, en vez de formar parte de otra dependencia del servicio de tránsito aéreo o del servicio de información aeronáutica, la oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo debería estar localizada a corta distancia de las otras oficinas, tales como la sección de exposiciones verbales meteorológicas, la dependencia de los servicios de información aeronáutica, etc. La oficina debería ser fácilmente accesible para las tripulaciones de vuelo de las aeronaves antes de la salida o después de la llegada y para los encargados de las operaciones de vuelo de las líneas aéreas. La oficina debería ser suficientemente grande para acomodar al personal necesario y su equipo, y para que las tripulaciones de vuelo y demás personal puedan preparar los planes de vuelo y los informes. En el *Manual para los servicios de información aeronáutica* se proporcionan informaciones adicionales relativas a la exposición verbal.

8.7 SERVICIOS DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

En algunos aeropuertos puede haber necesidad de instalar un centro coordinador de salvamento en el mismo local o convenientemente cerca del centro de control de área o del de información de vuelo, o un subcentro de salvamento con emplazamiento común con una dependencia del servicio de tránsito aéreo apropiada o situado a proximidad conveniente de la misma. Para obtener información acerca de la instalación de los centros y subcentros coordinadores de salvamento, véase el *Manual de búsqueda y salvamento*, Parte I.

8.8 SERVICIO DE DIRECCIÓN EN LAS PLATAFORMAS

El número y complejidad de los movimientos de las aeronaves y vehículos en una plataforma pueden crear la necesidad de un servicio de dirección y en consecuencia buscar acomodación separada para los controladores en emplazamientos desde los cuales tengan líneas visuales despejadas hacia todas las partes de la plataforma a su cargo. Deberían tenerse en cuenta las necesidades espe-

ciales en materia de iluminación, protección contra el ruido, acondicionamiento de aire y comunicaciones.

8.9 COMUNICACIONES

Servicio fijo aeronáutico

8.9.1 Se requiere que las telecomunicaciones lleguen a muchas partes de un aeropuerto y, en numerosos casos, hasta puntos más distantes en los que se encuentran emplazadas estaciones transmisoras y receptoras operadas por control remoto. A causa de la complejidad del equipo y de las conexiones que es necesario realizar para llegar hasta los puntos que deban ser servidos (usualmente por medio de cables para los cuales es esencial disponer de conductos portacables, tanto subterráneos como dentro de los edificios), la instalación del centro de comunicaciones es relativamente invariable una vez que haya sido establecida. Por lo tanto, debería preverse el espacio suficiente para satisfacer las necesidades definitivas del aeropuerto en materia de comunicaciones entre puntos fijos sin tener que recurrir posteriormente a variar el emplazamiento y su situación no debería limitar la ampliación de las demás instalaciones. En la mayoría de los casos en que los circuitos AFTN entre puntos fijos o los circuitos orales ATS directos sean realizados por radio, se requieren edificios para albergar los transmisores y receptores operados por control remoto. Al emplazar dichos edificios, deberían tenerse en consideración factores tales como la radiointerferencia, el espacio adecuado y apropiado para las antenas, la accesibilidad, la distancia razonable desde la instalación principal en el centro de comunicaciones (acomodado usualmente dentro o cerca del edificio de pasajeros), la disponibilidad de las fuentes de energía eléctrica, etc.

8.9.2 Las dimensiones de los edificios para transmisores y receptores deberían ser adecuadas a fin de acomodar el equipo de radio necesario para satisfacer las necesidades definitivas en cuanto a comunicaciones entre puntos fijos (y, posiblemente, del servicio móvil), talleres, almacenes, oficinas, planta de emergencia para el suministro de energía y otras instalaciones requeridas para la operación eficiente. Es posible que en muchos casos los edificios para transmisores y receptores no puedan instalarse dentro de los límites del aeropuerto; no obstante, dichos equipos deberían considerarse como parte de la instalación del aeropuerto en cuanto se refiere a los aspectos relativos al control y a las operaciones.

Servicio móvil aeronáutico

8.9.3 Las comunicaciones aeroterrestres para el control del tránsito del aeropuerto, de los movimientos de superficie y del control de aproximación están generalmente a cargo del servicio de tránsito aéreo y, por consiguiente, el equipo necesario para atender a dicho servicio

en el terminal debería estar situado convenientemente en relación con el mencionado servicio. Si es necesario proporcionar comunicaciones aeroterrestres para el control de tránsito aéreo en ruta y otros servicios, el equipo de terminal atinente a los mismos debería estar convenientemente situado en relación con el correspondiente centro de control de área/centro de información de vuelo u otros servicios conexos. La relativa falta de flexibilidad de estas instalaciones, una vez establecidas, es comparable a la del servicio fijo aeronáutico y deberían tomarse disposiciones similares en cuanto a su planificación. Los transmisores y receptores de radio del servicio móvil aeronáutico frecuentemente se sitúan en los edificios para transmisores y receptores accionados por control a distancia, que se han mencionado al tratar del servicio fijo aeronáutico.

Bibliografía

Anexo 10 — *Telecomunicaciones Aeronáuticas.*

Manual de proyecto de aeródromos (Doc 9157).

Manual de servicios de información aeronáutica (Doc 8126).

Manual de búsqueda y salvamento (Doc 7333).

“U.S. Federal Aviation Administration, AC 150/5300-2D, octubre de 1980, “Site Requirements for Terminal Navigational Facilities.”

Sección III

Planificación de la parte pública

NOTAS DE INTRODUCCIÓN

La planificación de la parte pública versa sobre el sector de un aeropuerto desde el punto en que las instalaciones para el transporte de pasajeros, desde o hasta las aeronaves, entran en contacto con los edificios destinados a los pasajeros; comprende la circulación a través de éstos y los incluye, sucediendo lo mismo con las instalaciones y servicios para las mercancías, y el sistema de acceso por vía terrestre.

He aquí los elementos principales que componen la planificación de la parte pública: el edificio de pasajeros, las instalaciones y servicios de mercancías, el transporte de superficie y el estacionamiento de vehículos.

La planificación de la parte pública comprende todos los sectores del aeropuerto y de los edificios a los cuales puede acceder libremente el público que no viaja; así como también las partes reservadas a las actividades de las líneas aéreas y a las instalaciones y servicios de mercancías, a la administración del aeropuerto y a los servicios estatales.

Capítulo 9

Edificio de pasajeros

9.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

Este capítulo trata de la planificación de las instalaciones y servicios para albergar aquellas actividades que tienen que ver con el traslado de los pasajeros y de sus equipajes desde el sitio de transbordo entre el transporte terrestre y el edificio de pasajeros hasta el punto de embarque a la aeronave, así como con el traslado entre vuelos de pasajeros y sus equipajes, que empalman vuelos o estén en tránsito. En este capítulo se presentan los principios de planificación, los factores que afectan el tipo y la escala, y los detalles concretos de planificación de las distintas dependencias de la terminal de pasajeros.

9.2 CONSIDERACIONES GENERALES

9.2.1 Al planificar el edificio de pasajeros, es necesario prever medios para que los pasajeros entren o salgan de sus automóviles o de vehículos de transporte público; el estacionamiento de automóviles y vehículos de transporte público; los edificios donde los explotadores de aeronaves puedan despachar a los pasajeros, donde las autoridades estatales puedan ejercer sus controles y donde puedan ubicarse todas las instalaciones y servicios necesarios para comodidad y asistencia de los pasajeros.

9.2.2 Las actividades aeronáuticas serán menos costosas y más eficientes si el edificio de pasajeros se sitúa lo más cerca posible de las pistas. Esto reduce la distancia de rodaje y, por consiguiente, el consumo de combustible, y contribuye a evitar la congestión reduciendo el tiempo en que las aeronaves se encuentran en movimiento en tierra. Sin embargo, debe ponerse cuidado a fin de evitar que se vean comprometidas las posibilidades de expansión futura y la flexibilidad de utilización. Por esto, el emplazamiento de las instalaciones y servicios de pasajeros constituye una parte inseparable de la planificación de la disposición general de las pistas y de todo el plan del aeropuerto.

9.2.3 El tipo y el tamaño del edificio de pasajeros y de los diferentes elementos integrantes de éste se desprenderán de las previsiones acerca de la utilización de los terrenos (Capítulo 3, 3.2 a 3.4), y de las evaluaciones del lugar escogido (Capítulo 5, 5.2).

9.2.4 Para muchos de los aeropuertos para los cuales está previsto este manual, las instalaciones y servicios de

los edificios de pasajeros estarán agrupados en un emplazamiento general en el aeropuerto. Sin embargo, en ciertas circunstancias, por ejemplo en el mantenimiento de aeronaves, determinadas funciones podrán ejercerse desde locales distantes del edificio principal de pasajeros.

9.2.5 De conformidad con los objetivos de la planificación general del aeropuerto, los proyectos de construcción del edificio de pasajeros deberían limitarse a estudios conceptuales y diseños. Estos últimos no deberían ser demasiado detallados, de modo que impidan hacer los ajustes que puedan surgir más adelante, durante la fase de planificación detallada. Dichos cambios suelen surgir a medida que un proyecto de construcción de un aeropuerto ha sobrepasado la etapa de la planificación general, para entrar en la de proyecto definitivo y en la de construcción.

9.2.6 Uno de los objetivos más importantes para la concepción de un edificio de pasajeros es el prever todos los servicios necesarios para los pasajeros a un coste óptimo, sin dejar de reconocer la necesidad de conseguir cierto grado de flexibilidad, la posibilidad de expansión futura y el coste de futuras ampliaciones del edificio de pasajeros.

Principios de planificación

9.2.7 La función del edificio de pasajeros, es decir, el intercambio entre las modalidades de transporte, y las características físicas y químicas de los pasajeros, se combinan para convertir ese edificio en una parte extremadamente sensible del sistema total de transporte aéreo. Al considerar la planificación de estas instalaciones, toda idea preconcebida sobre el resultado debería descartarse, excepto que las instalaciones proporcionen un movimiento cómodo, adecuado y rápido entre el transporte aéreo y el terrestre para los pasajeros y equipajes, a un coste efectivo mínimo, y que pudiera aceptar, sin grandes modificaciones, el tráfico en aumento.

Características de las zonas de pasajeros

9.2.8 Los edificios de pasajeros bien concebidos son generalmente el resultado de la estrecha cooperación entre todos los miembros del equipo planificador, tanto de aquéllos cuya tarea consiste en establecer los requisitos

como de aquéllos, en especial los arquitectos e ingenieros, que tienen que reflejar estos requisitos en proyectos detallados. Si bien cada grupo tiene su propia función primaria, puede también ayudar al otro de muchas maneras. En lo que se dice a continuación no se intenta establecer principios de proyecto, sino solamente algunos principios de planificación que es probable que influyan en el proyecto.

- a) Para el trazado general, debería considerarse a los pasajeros como formando un flujo homogéneo, sea éste constante o intermitente.
- b) La mayoría de los pasajeros están satisfechos con formar parte del flujo o corriente principal y requieren indicaciones claras de lo que se espera que hagan y de las rutas de afluencia que deberían seguir.
- c) Los pasajeros tienen necesidades, preferencias y (a veces) incapacidades individuales. Algunas de estas necesidades hacen incurrir al aeropuerto en gastos adicionales (por ejemplo, instalaciones para inválidos y minusválidos); otras pueden procurar ingresos (por ejemplo, concesiones).
- d) Un sistema que atraiga a los pasajeros hacia las rutas requeridas por la configuración de la circulación, a menudo dará mejores resultados que otro que no parezca ofrecer ninguna alternativa, especialmente si también da cierta libertad para las necesidades individuales.

Separación de funciones

9.2.9 La clave para lograr los objetivos de planificación es la sencillez. En el contexto de la planificación en cuanto a los pasajeros, esto significa rutas de circulación sencillas y obvias. Las rutas de circulación complejas se derivan generalmente de planes y edificios complejos. Los edificios complejos son generalmente costosos, carecen de flexibilidad y no se pueden ampliar fácilmente como una lógica ampliación del plan y del sistema de operación. Las instalaciones pueden ser costosas si así se desea, pero esto no será una consecuencia inevitable del plan y del concepto de operación. La separación de funciones es la ayuda principal para lograr la sencillez. Si se incorporan a los edificios de pasajeros otras instalaciones (por ejemplo, bloques de oficinas de varias plantas, estacionamientos de automóviles, torres de control, etc.), no solamente tiende a distorsionarse el plan de circulación, sino que se compromete gravemente la flexibilidad por la presencia de estas instalaciones, y, también, por las características estructurales que imponen en el edificio. La Figura 9-1 ilustra cada una de las funciones importantes de un edificio de pasajeros y da una idea aproximada de las diversas correlaciones entre el despacho de pasajeros y de equipaje. En secciones ulteriores de este capítulo se describen los requisitos de planificación de cada una de estas funciones componentes.

Tamaño de los edificios de pasajeros

9.2.10 Para mayor comodidad de los pasajeros, una zona de pasajeros de grandes dimensiones debería dividirse en unidades o módulos, puesto que es difícil construir un solo edificio que pueda incluir puestos de estacionamiento de aeronaves para pistas de gran capacidad y al mismo tiempo mantenga, dentro de límites razonables, las distancias que han de recorrer a pie los pasajeros. Un recorrido a pie de unos 300 m desde el centro de la parte aeronáutica del edificio de pasajeros hasta el puesto de estacionamiento de aeronaves más lejano, se ha aceptado generalmente como el límite razonable. Sin embargo, incluso esto puede hacer que los pasajeros tengan que caminar largas distancias para hacer las conexiones entre aeronaves, aunque un reparto juicioso de los puestos de estacionamiento puede reducir tales casos a un mínimo. El tamaño de la unidad modular para pasajeros es muy importante y debería ser la mejor combinación que responda a las limitaciones físicas de los pasajeros y la economía de construcción y operación del edificio y plataforma de pasajeros. De 9.2.32 a 9.2.39 se examinan más detenidamente los factores que inciden en el tamaño de la terminal de pasajeros.

Trazado de la zona de pasajeros

9.2.11 Los edificios de pasajeros deberían estar acompañados de estacionamiento para automóviles, plataformas, etc., de la capacidad necesaria. Cuando el ritmo de movimiento de pasajeros exceda la capacidad del tamaño óptimo del edificio, deberían proporcionarse edificios adicionales, cada uno de ellos con su propio complemento total de instalaciones. El trazado de estas unidades modulares de pasajeros, dentro del plan general de la zona de pasajeros, debería incluir el espacio necesario de plataforma y espacio para estacionamiento de automóviles y para la circulación rodada, dispuesto de la forma más compacta posible, para reducir al mínimo las distancias a recorrer entre los edificios de pasajeros, así como entre las instalaciones conexas dentro de cada unidad modular.

9.2.12 Estas unidades deberían disponerse de la manera más sencilla posible, a fin de obtener un medio ambiente fácilmente comprensible que facilite la libre circulación de vehículos y personas, y un trazado flexible y susceptible de ampliación, capaz de adaptarse a las posibles necesidades futuras. Se necesitarán rutas de transferencia para pasajeros y equipajes en la parte aeronáutica, dentro de los límites aduaneros, y en la parte pública. La naturaleza de estos sistemas de transporte debería considerarse en combinación con los sistemas de transporte público entre el centro de la ciudad y el aeropuerto, con los que todos los edificios de pasajeros deberían estar convenientemente enlazados.

Principios de circulación

9.2.13 Los siguientes principios de circulación deberían considerarse en la medida en que resulte práctico, y evaluarse a la vista de las circunstancias locales. Debería

prestarse una atención particular a la separación de funciones. El plan de circulación de pasajeros debería ser lo primero que se considere. El movimiento de equipajes tiene también igual importancia, ya que debería integrarse con la circulación de pasajeros, pero debido a que los equipajes son objetos inertes, es más fácil hacer que la circulación de equipajes sea compatible con la mejor circulación de pasajeros. En la práctica, los planes de circulación deberían ponerse a prueba entre sí en todas las fases de planificación.

9.2.14 Los principios de circulación que han de considerarse con respecto a los pasajeros son:

- a) Las rutas deberían ser cortas, directas y sin necesidad de explicaciones. Dentro de lo posible, no deberían ser incompatibles con las rutas de circulación de otro tráfico de pasajeros, equipajes o vehículos, ni cruzarlas.
 - b) Los cambios de nivel en las rutas de peatones deberían evitarse en lo posible.
 - c) Los pasajeros deberían poder avanzar en un edificio sin necesidad de confiar en la guía o instrucciones del personal. El sistema de circulación debería basarse en una "circulación fluida continua", y no en el movimiento controlado de grupos.
 - d) En condiciones de mucho tráfico, la circulación en masa solamente puede lograrse utilizando rutas troncales. Determinadas categorías de pasajeros deberían desviarse de la ruta de circulación principal, para pasar por controles específicos, solamente en el último punto de la ruta principal de circulación en el que cambia el carácter del tráfico.
 - e) Los pasajeros que embarcan deberían poder presentar sus equipajes en el puesto más cercano posible.
 - f) Cada ruta de circulación debería tener, dentro de lo posible, una sola dirección. Cuando haya que prever la circulación en sentido inverso, debería hacerse a través de una ruta autónoma e independiente. Las rutas de circulación y los espacios donde se arremolinan los pasajeros (zonas de movimiento aleatorio) se complementan necesariamente entre sí, pero son funciones separadas. Por lo tanto, estos espacios de "pasos perdidos" deberían ser adyacentes a las rutas de circulación, pero no formar parte de ellas.
 - g) La libre circulación a lo largo de todos los segmentos de las rutas entre el transporte aéreo y el terrestre, debería interrumpirse lo menos posible. Aunque las autoridades estatales de control y los explotadores de aeronaves determinan sus propios procedimientos, el plan debería tener en cuenta éstos de la mejor manera para lograr la comodidad de los pasajeros, la máxima seguridad, utilización óptima del personal y coste mínimo para los explotadores de aeronaves y las autoridades de control.
- Cada punto de control en el sistema de circulación tiene posibilidades de causar demoras, y también irrita y confunde a los pasajeros. La demora consiste no solamente en el tiempo necesario para que los funcionarios lleven a cabo sus procedimientos, sino también en el tiempo de reacción de los pasajeros. El tiempo de reacción consiste en el tiempo necesario para darse cuenta de que hay que pasar un control, comprender su naturaleza y encontrar los documentos necesarios. Este tiempo se aumentará en el caso de algunos pasajeros, debido a la falta de comprensión de idiomas extranjeros, analfabetismo, confusión. Estos efectos pueden atenuarse reduciendo los puntos de control y concentrándolos en un número mínimo de lugares. De este modo se aprovecharía mejor el personal, permitiéndole una mayor flexibilidad.
- h) Los pasajeros no deberían tener que pasar por el mismo tipo de control más de una vez. Por ello, si se establecen procedimientos o controles en más de un lugar, las rutas de control deberían planearse de forma que permitan a los pasajeros pasar de largo por todos los controles subsiguientes del mismo tipo.
 - i) El último control que debe pasar el pasajero es el de seguridad. Los controles implantados en un aeropuerto para la inspección de los pasajeros y su equipaje de mano deberían estar situados a una distancia suficiente de la puerta de embarque, a fin de restringir al máximo el acceso no autorizado a las aeronaves. Además, debería establecerse un sector intermedio "estéril" entre el punto de control de seguridad y la aeronave. Véase más información en el Doc 8973 y en el Anexo 9.
 - j) Las rutas de circulación deberían planearse de manera que se obtenga una continuidad visual en la mayor medida posible. Como mínimo, es esencial que exista continuidad visual desde una etapa funcional de la ruta de circulación hasta la siguiente; por ejemplo, desde la entrega de equipajes hasta las aduanas, desde el punto de presentación hasta la inmigración, etc. Esta continuidad ayuda a los pasajeros a comprender el sistema de circulación y los arrastra, por así decirlo, en un flujo continuo a través de cada etapa sucesiva. Un bloqueo visual, tal como el que existe cuando cada función o autoridad está encerrada en una sala distinta, produce confusión y origina la necesidad de letreros, instrucciones por medio de altavoces, o la supervisión de los pasajeros por personal del aeropuerto.
 - k) Deberían evitarse las características que ocasionan vacilaciones; por ejemplo, terminología ambigua, rutas de circulación que parezca que conducen en dirección equivocada y encrucijadas multidireccionales.

- l) La velocidad de circulación y la capacidad de las rutas de pasajeros deberían equipararse a las de otros sistemas (por ejemplo, circulación de equipajes y tiempo de permanencia en tierra de las aeronaves entre la llegada y la salida) y con la capacidad total del aeropuerto. La circulación más rápida posible o la capacidad más elevada posible, lejos de constituir una ventaja, creará frustración, demoras, congestión y críticas, si no está equilibrada por todas las partes del sistema del aeropuerto.

9.2.15 Para aquellas partes de las rutas de circulación de pasajeros en las que el equipaje acompaña a éstos, los principios de circulación de pasajeros incluyen también el equipaje. Las rutas de circulación de equipajes son aquellas partes del sistema dedicadas específicamente a la manipulación de equipaje, cuando se separa de los pasajeros. Los principios generales de planificación se aplican también a los sistemas de planificación en cuanto a los equipajes. Hay que observar las consideraciones en cuanto a los pasajeros, en aquellos puntos en que se confluyen las circulaciones de pasajeros y de equipajes, y que pueden, por consiguiente, influir en los aspectos del sistema total de equipajes.

Señalización

9.2.16 A fin de poder utilizar plenamente la capacidad de un edificio de pasajeros, se debe instaurar en éste la circulación ordenada de pasajeros y equipaje. Será preciso valerse, con prudencia, de un sistema de señales internacionales para facilitar a los viajeros la localización de los diversos servicios e instalaciones (véase el Doc 9430).

Características de los pasajeros y de los servicios de aeropuerto

Características de los pasajeros

9.2.17 Las dos categorías principales de pasajeros son: los que viajan por negocios y los que viajan por turismo o por motivos personales o religiosos. El pasajero de negocios suele ser un viajero más experimentado que a menudo hará uso, si dispone de tiempo, de toda la gama de servicios para pasajeros que se presten al público en el edificio de pasajeros. Otros tipos de pasajeros comprenden una alta proporción de viajeros menos avezados, menos familiarizados con los procedimientos de las líneas aéreas o con los servicios o concesiones para ellos disponibles en el edificio de pasajeros.

9.2.18 Las variaciones apreciables de las características de esos tipos de pasajeros y de su proporción pueden influir en las necesidades en cuanto a espacio y personal del edificio de pasajeros. Cabe citar, a título ilustrativo, los aeropuertos pequeños o intermedios situados en lugares de vacaciones, de peregrinación y de temporada relativamente corta. Este tipo de aeropuerto

requerirá instalaciones y servicios en el edificio de pasajeros distintos de los aeropuertos con un volumen máximo análogo de utilización pero compuesto predominantemente de pasajeros que viajan por negocios. La existencia de instalaciones militares en las cercanías puede requerir instalaciones y servicios adicionales o distintos. Asimismo, los aeropuertos que reciben un número bastante grande de visitantes que no viajan deben prever espacio suficiente en el edificio de pasajeros, de modo que los visitantes no entorpezcan la circulación ordenada de los pasajeros.

9.2.19 Las otras características primordiales de los pasajeros son las siguientes:

- a) *Viajeros internacionales.* Pasajeros que viajan entre países y que están sujetos a las formalidades de inspección de los organismos estatales de control fronterizo.
- b) *Viajeros interiores.* Los pasajeros que viajen por rutas que empiezan y terminan dentro de las fronteras de un mismo Estado y que no están sujetos a la formalidad de inspección de las autoridades estatales. A los efectos de la planificación, esta categoría también comprende todas las rutas de pasajeros exentas de inspección por parte de las autoridades estatales. Quedan así incluidos los viajes dentro de una unión aduanera, de una comunidad económica de una zona de libre intercambio; en las que los países interesados hayan convenido en permitir la libre circulación de personas y mercancías. Según las disposiciones detalladas previstas en los acuerdos de este tipo, los viajes pueden ser interiores en un sentido e internacionales en el otro. De modo que la clasificación de los viajes interiores e internacionales se aplica a la ruta y no a la procedencia y destino de los pasajeros, según se consigna seguidamente al tratar de las "características de los servicios".

9.2.20 Existen otras categorías distintivas que se aplican tanto a la aeronave como a los pasajeros, pero que únicamente imponen exigencias especiales con respecto a los pasajeros, a saber:

- a) *Pasajeros de salida.* Pasajeros que utilizan un aeropuerto para iniciar un viaje por vía aérea.
- b) *Pasajeros de llegada.* Pasajeros que llegan por aeronave en un aeropuerto y que no vuelven a salir en el mismo vuelo o en otro de conexión.
- c) *Pasajeros en tránsito.* Pasajeros que llegan y vuelven a salir en la misma aeronave. Estos pasajeros pueden permanecer en la aeronave, en cuyo caso no crean ningún requisito susceptible de planificación. Por otra parte, quizás sea necesario acogerlos en el edificio de pasajeros mientras la aeronave permanece en el aeropuerto, por ejemplo a fin de permitir la limpieza de la cabina de la aeronave y brindar comodidades y servicios razonables a los pasajeros.

Algunos pasajeros en tránsito también pueden ser objeto de las formalidades fronterizas. Esto sucede cuando un tramo de una ruta se considera interior y otro internacional. Los pasajeros que llegan de un tramo internacional pueden viajar con destino a un aeropuerto sin servicios de control fronterizo, motivo por el cual deben someterse a dichos controles en el aeropuerto de tránsito.

- d) *Pasajeros de transbordo.* Algunos pasajeros que llegan a un aeropuerto por vía aérea acaso tengan que hacerlo con el simple propósito de empalmar con un vuelo previsto para otro punto de destino. Para la mayoría de los objetivos de la planificación, los pasajeros pueden considerarse como pasajeros en tránsito, salvo que es preciso trasladar sus equipajes a otra aeronave. Sin embargo, para esto se requieren ciertas instalaciones y servicios para confirmar los pasajes, de modo que al hacer la planificación habría que tener en cuenta esta categoría de pasajeros.
- e) *Aviación general y taxis aéreos.* Como puede haber demanda de servicios de aviación general, debería procederse a un análisis cuidadoso del coste/ventajas para determinar si conviene mezclar este tráfico con el de la aviación comercial o si es preferible mantenerlo aparte. Si bien los taxis aéreos pueden constituir un problema en grandes aeropuertos, esto no suele suceder en los aeropuertos pequeños ni medianos.

Características de los servicios — líneas aéreas regulares

9.2.21 Las características de los servicios de las líneas aéreas guardan relación directa con las licencias de explotación, con los acuerdos bilaterales y con la estructura de cada línea aérea regular. Por lo general, estos servicios de aeropuertos pueden dividirse en tres categorías básicas: de principio/fin de línea, de escala y de transbordo/tránsito. Un aeropuerto puede identificarse como de un tipo para los explotadores en general y, al mismo tiempo, servir como aeropuerto de un tipo distinto para determinada línea aérea. Las características de un aeropuerto dado pueden cambiar a medida que se autorizan nuevas rutas a una línea aérea, que ésta establece distintas modalidades de empalme y según se vayan aplicando nuevos acuerdos bilaterales sobre rutas.

9.2.22 Un aeropuerto de “principio/fin de línea” suele estar caracterizado por un porcentaje elevado de pasajeros que inician el vuelo (más del 70% de los embarques totales) y una preponderancia de vuelos que parten en sentido inverso, con tiempos de inmovilización de 45 a 90 minutos o más. Otra característica es la corriente primaria de pasajeros entre la aeronave y los vehículos de transporte terrestre, la cual supone necesidades relativamente elevadas en cuanto a mostradores de presentación, longitud de las aceras y parques de estacionamiento por pasajero embarcado, en comparación con los aeropuertos de transbordo/tránsito o de escala. Los pasajeros suelen

hacer el uso máximo de los servicios de manipulación de equipajes, para facturarlos y recogerlos. Las condiciones típicas de utilización, en los momentos de tráfico más intenso en cuanto a los vuelos interiores, representarán un número horario de movimientos, por puesto de entrada, de una media del 0,9 al 1,1.

9.2.23 Los aeropuertos de escala tienen un porcentaje relativamente elevado de pasajeros de salida y un pequeño porcentaje de vuelos de salida. Esto se traduce en tiempo de inmovilización en tierra más breves que en los aeropuertos de principio/fin de línea o en los de transbordo/tránsito. Otra característica es que los coeficientes de embarque pueden ser inferiores a los de los aeropuertos de principio/fin de línea, reduciendo así el espacio requerido para el vestíbulo de salida de pasajeros. Los momentos de tráfico más intenso, típicos en el caso de vuelos interiores, se traducirán en una media de 1,5 a 2,0 salidas de aviones por puesto de embarque y por hora. La experiencia adquirida en la planificación de estas características confirma la importancia que tiene el distinguir a los pasajeros cuyo vuelo se origina localmente del total de embarque.

9.2.24 Un aeropuerto de transbordo/tránsito supone una proporción significativa de pasajeros transbordados de vuelos de llegada a vuelos de salida o de pasajeros que llegan y prosiguen en la misma aeronave (de, por lo menos, el 30% del total de embarques, incluyendo los empalmes dentro de la misma compañía y a otras). El tiempo de prestación de servicios a las aeronaves en tierra será, como término medio, de 30 a 60 minutos, según la forma en que se realice el empalme y los criterios de explotación atinentes. Cuando se procede a determinar la proporción relativa de empalmes en la misma compañía y en otras, respecto a cada transportista, el hecho de que existan *empresas transportistas contiguas con una alta proporción de intercambio de tráfico*, puede contribuir a reducir las exigencias generales de circulación en el interior del terminal de los aeropuertos y los tiempos de empalme entre vuelos. Los momentos de tráfico más intensos, típicos de los vuelos interiores, se traducirán, por término medio, en 1,3 a 1,5 salidas de aeronaves por puesto de embarque y por hora.

9.2.25 En comparación con el mismo volumen de embarques en el aeropuerto de principio/fin de línea, el aeropuerto de transbordo/tránsito acusará:

- menor actividad de transporte en tierra y menor necesidad de aceras;
- menor necesidad de mostradores de líneas aéreas que se ocupen de la presentación y de la recepción del equipaje, aunque acaso, se requieran más mostradores para proporcionar información sobre vuelos y para modificar los billetes;
- menores zonas para recoger el equipaje pero mayores espacios para el transbordo del equipaje en la misma compañía o entre compañías;

- mayor necesidad de espacio para concesionarios y servicios públicos, porque los pasajeros permanecen en el terminal mientras esperan empalmar vuelos de conexión. Esto generalmente guarda relación con los tiempos requeridos para la prestación de servicios a las aeronaves en tierra; y
- mayor necesidad de puestos centralizados de control de seguridad, que faciliten el transbordo de los pasajeros a otros vuelos.

Características de los servicios — líneas aéreas no regulares

9.2.26 Aparte de sus servicios regulares, muchas líneas aéreas explotan vuelos de fletamento (chárter), vuelos de giras (tours) en grupos y otros tipos de servicios no regulares de pasajeros. Además, hay una serie de transportistas complementarios autorizados que explotan tipos análogos de servicios no regulares. Los transportistas complementarios autorizados generalmente utilizan aeronaves del mismo tipo que las principales líneas internacionales, aunque pueden haber instalado asientos suplementarios para aumentar su capacidad. Como los transportistas complementarios no arriendan instalaciones en muchos aeropuertos, a menudo se encarga de su tráfico alguna línea aérea autorizada o algún explotador fijo de la localidad, que puede tener sus oficinas fuera del edificio de pasajeros.

9.2.27 Los explotadores de taxis aéreos constituyen otra clase de servicios no regulares/de fletamento, que utilizan aeronaves generalmente más pequeñas que las explotadas por las otras líneas aéreas. En muchos aeropuertos, el servicio de taxi aéreo no tiene oficina en el edificio de pasajeros.

9.2.28 La planificación de las instalaciones y servicios para las operaciones no regulares supone tener en cuenta lo siguiente:

- *Frecuencias y volúmenes.* Colectivamente, estos aspectos suelen sugerir instalaciones y servicios más modestos y utilitarios que para las operaciones regulares.
- *Despacho por grupos.* Puede permitir el “embarque por lotes o tandas”, pasando por alto secciones ya atiborradas del edificio de pasajeros y de la plataforma-terminal. Los autobuses pueden transportar pasajeros y equipaje directamente entre los lugares situados fuera del aeropuerto (hoteles) y las aeronaves estacionadas lejos del terminal de pasajeros.
- *Tiempo de despacho.* Este puede diferir apreciablemente con respecto al servicio regular. Algunos procedimientos aplicables al fletamento y a las giras turísticas en grupo requieren que los pasajeros lleguen al aeropuerto 2 a 3 horas antes de la partida, con lo cual aumenta el número de personas que

ocupan el edificio de pasajeros, mucho más allá del que suponen las operaciones regulares. El requisito de llegada anticipada a veces guarda relación con el número de personal disponible de la línea aérea y con el número menor de mostradores de presentación, lo cual se traduce en filas de espera más largas y en salas de presentación más atestadas.

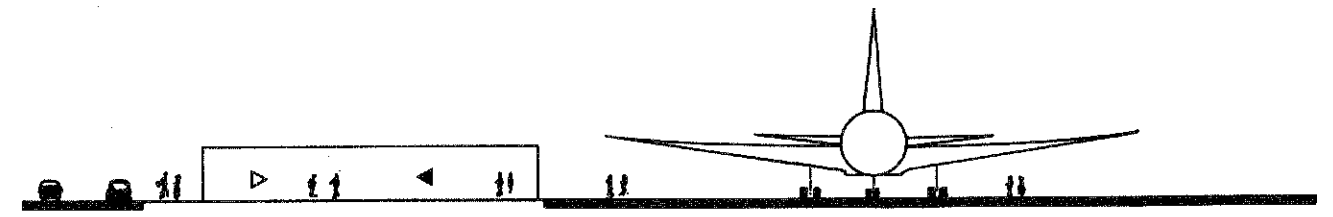
- *Puntualidad de los servicios.* Por muchas razones, las partidas y llegadas de los vuelos de fletamento y de las giras turísticas en grupo adolecen de demoras mayores que los vuelos regulares. Esto suele aumentar el número de personas que esperan en el terminal o en las salas de salida, más allá de lo normal y del ritmo característico de los vuelos regulares.

9.2.29 La consideración de los factores citados puede sugerir instalaciones y servicios diferentes de los que se proporcionan normalmente para las operaciones regulares. En algunos aeropuertos, el volumen relativamente elevado de las operaciones de fletamento de las líneas aéreas puede justificar la construcción de un edificio separado y modesto de pasajeros, con instalaciones y servicios para los transportistas complementarios. En pocos casos, uno o varios transportistas regulares pueden desear mostradores y edificios para atender los servicios de fletamento cuando los períodos punta de temporada o el ritmo reiterado de sus actividades superan la capacidad de las instalaciones y servicios arrendados para sus propias operaciones regulares. Toda propuesta de esa índole debe ser evaluada detenidamente con las líneas aéreas de que se trate, ya que una instalación separada para los fletamentos puede conllevar grandes ineficiencias logísticas, de personal, de utilización del equipo de tierra y otros gastos.

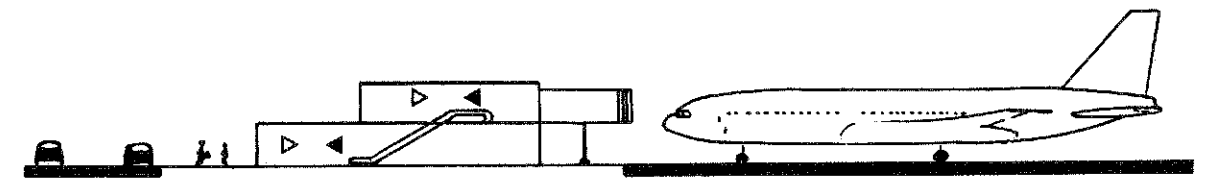
Características de los servicios — líneas aéreas internacionales

9.2.30 Según el lugar geográfico de que se trate, una característica del servicio internacional es su tendencia a mayores períodos máximos de tráfico regular, porque, al fijar los horarios, hay que depender de las horas propicias para dos ciudades, habida cuenta de las diferencias entre los husos horarios. Otra característica es el tiempo relativamente lento de servicio en tierra (2 a 3 horas para el aeropuerto del punto terminal de línea y 1 hora para los vuelos de escala) requerido para las aeronaves de larga distancia.

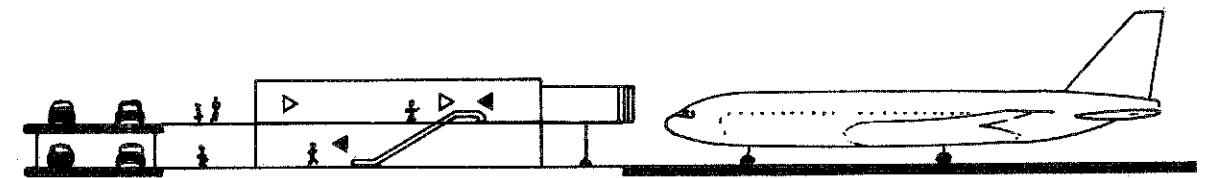
9.2.31 Las necesidades de los servicios estatales de control y despacho (o de despacho previo) constituyen aspectos importantes desde el punto de vista de la planificación, sobre todo las formalidades de control de fronteras y de aduanas para el equipaje. Las técnicas y procedimientos para la aplicación de los reglamentos estatales varían de un lugar a otro y pueden cambiar periódicamente.



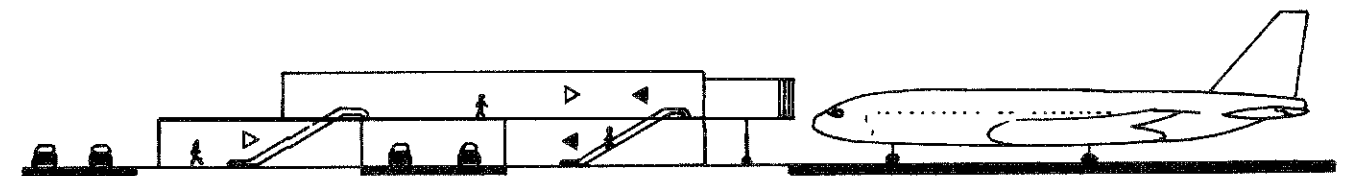
a) calle a un nivel/terminal a un nivel



b) calle a un nivel/terminal a dos niveles



c) calle a dos niveles/terminal a dos niveles



d) calle a un nivel/terminal a dos niveles

- ▷ Pasajeros que salen
- ◀ Pasajeros que llegan

Figura 9-2. Configuraciones típicas por niveles

Factores que inciden en la magnitud de las instalaciones y servicios que han de proporcionarse

9.2.32 La última fase de la planificación del edificio de pasajeros entraña la evaluación del tamaño de las instalaciones y servicios, y su disposición con vistas a lograr una relación óptima entre esos elementos y de conformidad con los principios de la circulación. Las instalaciones y servicios requeridos variarán según el número de explotadores de aeronaves que utilizarán el aeropuerto, las proporciones respectivas del tráfico total que atiendan, el tipo de aeronaves utilizadas y la naturaleza de sus operaciones.

Número de explotadores de aeronaves

9.2.33 Dado un volumen determinado de tráfico, se necesitarán las instalaciones y servicios mínimos únicamente si es preciso conceder espacio a un solo explotador de aeronaves. La magnitud y diversidad de las instalaciones y servicios requeridos aumenta cuando existen varios explotadores. En esos casos, la continuidad de la utilización de las instalaciones y servicios tiende a decrecer.

Atribución de las instalaciones y servicios

9.2.34 Con frecuencia, los explotadores de aeronaves tienen criterios distintos acerca de los mejores métodos para el despacho de los pasajeros. Estos criterios, junto con la competencia comercial y el deseo consiguiente de asumir una imagen propia ante el público, a menudo inducen a los explotadores de aeronaves a procurar que se les atribuyan ciertos sectores de las zonas o edificios de pasajeros, para su utilización exclusiva. Aunque los explotadores de aeronaves requieren efectivamente áreas de operación bastante localizadas, a fin de poder concentrar su personal y el equipo, la separación de los explotadores puede provocar una menor utilización de las instalaciones y servicios con la consiguiente disminución del grado de utilización de éstas, ya que se traducen en el aumento de su tamaño y coste totales.

9.2.35 Mediante la utilización continua y homogénea de las instalaciones y servicios, el aeropuerto logrará reducir al mínimo el coste. Los pasajeros gozarán de mayor comodidad cuanto más se reduzca su recorrido por los diversos sectores de las zonas de pasajeros o del edificio para éstos. Pero el pasajero también debe saber, con certeza, donde está representado el explotador de aeronaves que ha escogido. De modo que entre los intereses parcialmente conflictivos de la administración aeroportuaria, de los explotadores de aeronaves y de los pasajeros, habrá que llegar a una fórmula de compromiso, a fin de determinar la atribución óptima de las instalaciones y servicios.

Formulación de criterios atinentes al plano del edificio de pasajeros

9.2.36 Deberían formularse criterios específicos de planificación, que guarden relación con la demanda y la capacidad a que se hace mención más adelante, para los factores precedentes y para los principales elementos componentes de los edificios de pasajeros que tengan repercusión en la magnitud de las instalaciones y servicios que han de proporcionarse. Para determinar las especificaciones del edificio de pasajeros, debería recabarse información de todos los usuarios presentes o potenciales de las instalaciones y servicios, incluyendo, entre otros, las líneas aéreas, los usuarios de la aviación general, los concesionarios, la administración del aeropuerto y los comités técnicos especiales que puedan constituirse para asesorar a los planificadores del aeropuerto. Los criterios deberían ser analizados y acordados por todas las partes interesadas antes de incorporarlos al plan general.

Determinación de conceptos referentes al edificio de pasajeros

9.2.37 La selección de la concepción del edificio de pasajeros debe realizarse de consuno con la selección del sistema de estacionamiento de aeronaves examinado en 7.3.8. Merced al estudio y al análisis cuidadosos, el planificador debería limitar las posibilidades a sólo algunos conceptos que fuesen lo más compatibles que sea dable con la configuración del aeródromo proyectado; que deberían someterse luego a la administración del aeropuerto, a las líneas aéreas, a los usuarios de la aviación general y a los concesionarios del aeropuerto, para que los estudien y evalúen. Es esencial coordinar los intereses del aeropuerto y de los usuarios, antes de adoptar una decisión definitiva acerca del concepto del edificio de pasajeros. De no proceder así, el plan puede ser rechazado cuando se haga su presentación oficial. Los conceptos siguientes deberían ser considerados al proyectar los planos del edificio de pasajeros.

- a) *Concepto sencillo.* Un edificio sencillo comprende una zona única común de espera y presentación, dotada de varios puestos de embarque que den hacia una pequeña plataforma de estacionamiento. Esta idea es adaptable a aeropuertos de poca actividad de transporte aéreo y también a las operaciones de aviación general, ya sea cuando constituya una entidad separada de un gran aeropuerto con servicio de aerolíneas o bien cuando sirva de centro de operaciones de un aeropuerto utilizado exclusivamente para la aviación general. Cuando el edificio sencillo responde a las necesidades de las líneas aéreas, éste comprenderá habitualmente una plataforma que permita el estacionamiento, a corta distancia, de unas pocas aeronaves de transporte comercial; con todo, hay que prestar la debida atención al efecto del chorro de los reactores sobre

los edificios, cuando se adopte la configuración de estacionamiento con proa hacia adentro o hacia afuera para las aeronaves de transporte de reacción. Cuando mediante el edificio sencillo se atiende únicamente a la aviación general, éste debería estar situado a una distancia conveniente para poder caminar de las zonas de estacionamiento de aeronaves, y junto a una plataforma de servicio para aeronaves. El edificio sencillo consistirá normalmente en una estructura de una sola planta, donde el acceso a la aeronave se efectúa caminando por la plataforma. La disposición del edificio debería tener en cuenta la posibilidad de su extensión lineal, con vistas a futuras ampliaciones.

- b) *Concepto lineal.* El concepto de un edificio lineal no es más que una ampliación del concepto del edificio sencillo, o sea, que el edificio sencillo se repite linealmente para conseguir espacio adicional frente a la plataforma, con más puestos de embarque, más espacio dentro del edificio para el despacho de los pasajeros; a veces, se designa como concepto de puesto de llegada. El despacho de pasajeros y de equipajes puede realizarse en una zona central de la terminal (centralización), aunque la terminal se agrande al aumentar el número de puestos de embarque, con lo cual aumenta la distancia a recorrer a pie. Este problema puede resolverse instalando dispositivos mecánicos, por ejemplo, pasillos rodantes, o bien mediante la descentralización de algunas instalaciones de despacho de pasajeros y equipajes. La descentralización completa permitiría la presentación de pasajeros y equipajes y la recogida de equipajes en cada puesto, con lo cual sólo habría una corta distancia a pie entre la acera y la aeronave, aunque la construcción y el funcionamiento resultan costosos. El grado de descentralización de las instalaciones de despacho debe determinarse mediante un estudio cuidadoso del volumen y del tipo de tráfico y de los costes de construcción y de funcionamiento.

La configuración lineal se presta para la preparación de un estacionamiento público cercano. Pueden preverse amplios espacios frente a la plataforma para cargar y descargar vehículos de transporte, con cada ampliación de edificios en línea. Estos edificios pueden ampliarse prácticamente sin interferencia alguna con las operaciones de aeronaves o el despacho de pasajeros. La ampliación puede efectuarse mediante extensión lineal del corredor de la parte aeronáutica de la estructura existente, o bien construyendo dos o más unidades de edificios en línea, conectados por el corredor de la parte aeronáutica. Las aeronaves pueden cargarse con operaciones de proa adentro/empuje, utilizando o no pasarelas de embarque.

- c) *Concepto en espigón.* El proyecto en espigón o muelle se ideó en los años 50, cuando se agregaron corredores con puestos de embarque a edificios

centrales sencillos. Desde entonces, han surgido modalidades muy perfeccionadas del concepto, añadiendo salas de espera en los puestos de embarque y pasarelas, y la separación vertical de la función de presentación y emisión de pasajes de la de recogida del equipaje. Sin embargo, el concepto básico no se ha alterado, ya que el edificio central principal de pasajeros se utiliza para despachar a los pasajeros y el equipaje, en tanto que los espigones proporcionan un medio de acceso, al amparo de la intemperie, desde el edificio central hasta el puesto de embarque. Las aeronaves están estacionadas en puestos a lo largo del espigón a diferencia del concepto de satélite a base del cual están estacionadas en racimos al final de un corredor de acceso (véase la Figura 7-3).

Los recorridos a pie en los edificios con espigones tienden a ser largos. Debe planificarse cuidadosamente la superficie de las aceras, ya que ésta depende de la extensión del edificio central y no guarda relación con el número total de puestos de embarque que tienen los espigones. Esto se aplica sobre todo a las aceras de desembarque situadas cerca de las instalaciones para la recogida centralizada del equipaje. Aunque el concepto de espigón ha constituido uno de los medios más económicos que permita añadir puestos de embarque a edificios ya existentes, debería limitarse su utilización en caso de ampliación. Los espigones existentes no deberían ampliarse a expensas de la maniobrabilidad de las vías de rodaje, ni deberían añadirse nuevos espigones sin proporcionar espacio adecuado para el despacho de los pasajeros en el edificio principal. Los añadidos que más éxito han tenido se han logrado ampliando el edificio principal y luego aumentando el número de espigones.

- d) *Concepto en satélite.* La característica primordial del concepto en satélite es una terminal central única con todos los servicios de presentación, despacho de equipajes y auxiliares, excepto las salas de espera conectados por corredores a una o más estructuras satélites. Las características del concepto en satélite son muy similares a las del concepto en espigón, con la diferencia de que los puestos de embarque están situados al final de un largo corredor, más bien que a intervalos regulares a lo largo del corredor de acceso. Los puestos de embarque satélites cuentan habitualmente con una sala de espera común o bien con salas de espera individuales. El corredor puede ser elevado o subterráneo, liberando así espacio para el equipo de servicios y para la maniobra de rodaje entre el edificio principal y el satélite.

Como la distancia que media entre el edificio principal y el satélite generalmente es muy superior a la distancia media hasta los puestos de embarque de la configuración en espigones, en muchos aeropuertos se instalan con frecuencia pasillos rodantes u otros dispositivos mecánicos entre los terminales y los

satélites, a fin de reducir los recorridos a pie. No existe relación directa entre el número de puestos de embarque y la superficie de las aceras, de modo que debería ponerse especial cuidado en la planificación de las vías de acceso para embarque y desembarque del edificio central, a fin de evitar aglomeración en la acera.

Los edificios construidos con arreglo al concepto de satélite son difíciles de ampliar sin reducir la superficie de la plataforma o sin perturbar las actividades aeroportuarias. El aumento de la capacidad de los edificios se logra generalmente añadiendo nuevos edificios y no ampliando los existentes.

- e) *Otros conceptos.* Entre los otros conceptos se pueden citar la sala móvil, que también se conoce como sistema de estacionamiento de aeronaves a distancia y la terminal unitaria. La primera requiere el medio de transporte de pasajeros examinado en el Capítulo 7 y puede combinarse con otros conceptos para hacer frente a la demanda de horas punta. El último concepto consiste en que las líneas aéreas construyan edificios propios en torno a un sistema de acceso y de carreteras de servicio conectados entre sí. Los edificios están a cierta distancia el uno del otro y cada edificio tiene instalaciones y servicios completos para el despacho de los pasajeros y el estacionamiento de las aeronaves. Generalmente, estos dos conceptos sólo suelen ser factibles en los aeropuertos más grandes.

9.2.38 Los conceptos de los edificios para pasajeros pueden considerarse asimismo según los niveles de acceso, despacho y salida de pasajeros. Las cuatro configuraciones típicas son las siguientes (véase también la Figura 9-2):

- a) *Calle a un nivel/terminal a un nivel.* El despacho de llegada y de salida en la terminal se realizan en el mismo nivel, aunque separados en sentido horizontal. El embarque de los pasajeros se realiza por escaleras.
- b) *Calle a un nivel/terminal a dos niveles.* El despacho de llegada y de salida en la terminal se realizan normalmente en una rampa (nivel de la calle), con las salas de embarque en un nivel superior, lo que permite utilizar pasarelas de embarque o bien transportadores con cambio de nivel.
- c) *Calle a dos niveles/terminal a dos niveles.* Las calles de acceso y la acera se hallan a niveles diferentes, para permitir la separación vertical del despacho de llegada y de salida en la terminal (generalmente el nivel superior se destina a la salida y el inferior a la llegada).
- d) *Calle a un nivel/terminal a dos niveles.* Este concepto es una variación del anterior, con la calle de acceso y la acera para llegada y salida separadas en sentido horizontal (lateral), pero no vertical.

9.2.39 En el procedimiento de preparar un concepto de terminal, los planificadores deben asimismo prestar atención al grado conveniente de centralización o descentralización de las instalaciones de despacho de pasajeros y equipajes (presentación de pasajeros/equipajes, control gubernamental y de seguridad, clasificación y cotejo de equipajes, instalaciones de espera de los pasajeros que salen, instalaciones de recogida de equipajes) dentro de la terminal. Un proyecto centralizado significa que todas las instalaciones de despacho de pasajeros y equipajes están centralizadas para su uso común para todos los puestos de embarque de la terminal. (Este concepto tiene variaciones y excepciones, por ejemplo el concepto de espigón, que básicamente está centralizado, aunque normalmente dispone de salas de espera para los pasajeros, de uso exclusivo en cada puesto de embarque). Por el contrario, en un proyecto descentralizado cada instalación de despacho se dispersa en varios centros dentro de la terminal. En un proyecto totalmente descentralizado todas las instalaciones de despacho están disponibles en cada puesto de embarque para su uso exclusivo. La descentralización completa depara ventajas tales como menores distancias a pie, afluencia eficaz de pasajeros y equipajes, menos oportunidades de maltratar el equipaje, etc., aunque puede resultar antieconómica en razón del menor aprovechamiento del personal, del equipo y del espacio de la terminal. En consecuencia, el planificador debe estudiar la eficacia del sistema de despacho en conjunto, el factor económico en cuanto a la necesidad total de superficie, equipo y personal, y comodidad de los pasajeros, a fin de llegar al grado óptimo de centralización o descentralización de las instalaciones de despacho de pasajeros y equipajes.

Capacidad y demanda

9.2.40 En la planificación, el objetivo debería ser asegurar que la capacidad satisfaga a la demanda, dentro de límites económicos prácticos, y proporcionar la posibilidad de aumentar la capacidad a medida que aumente la demanda con el crecimiento del tráfico. Debido al tiempo necesario para construir instalaciones adicionales, es práctica normal planear una capacidad en exceso de la demanda durante la vida inicial de la instalación. Las previsiones estadísticas que han de utilizarse para la planificación se examinan en el Capítulo 3.

Ritmo de movimientos

9.2.41 A los efectos de la planificación, la capacidad de un edificio de pasajeros o de sus partes componentes suele expresarse según el ritmo de movimiento alcanzable o, en algunos casos, en la densidad de población de determinado sector. Si bien se utilizan criterios para describir el ritmo de movimientos, el concepto fundamental es el del número de movimientos (de pasajeros, equipaje o vehículos) por unidad de tiempo, dependiendo la unidad de tiempo apropiada de la aplicación particular de que se trate. En algunos casos, podría ser conveniente

planear una capacidad que satisfaga una demanda máxima estimada, pero normalmente estará más de acuerdo con la realidad una cifra algo inferior a ésta, debido a los costes consiguientes y al espacio necesario. Lo que sí tiene importancia es equiparar las capacidades de las diferentes secciones durante este proceso, ya que la capacidad inadecuada de una operación no restringirá la circulación total.

9.2.42 La capacidad del corredor público en los edificios para pasajeros es una función de la velocidad de marcha a pie, expresándose la ocupación en anchura como distancia lateral por persona (pasajero o visitante) y la distancia longitudinal entre pasajeros en la dirección de circulación. Si bien han de producirse lógicamente variaciones en las velocidades, anchuras y distancias, pueden elegirse valores medios, a fin de llegar a una circulación media de personas por unidad de tiempo y por unidad de anchura del corredor público, aplicando la ecuación siguiente:

$$CC = \frac{WS}{WO \times HD}$$

donde:

CC = capacidad del corredor (número de personas por minuto, por un metro de anchura);

WS = velocidad de marcha (normalmente 75 m por minuto);

WO = ocupación en anchura (0,6 ~ 0,8 m por persona);

HD = distancia longitudinal entre personas (1 ~ 2 m).

9.2.43 Para determinar la anchura de una instalación, como por ejemplo un espigón o andén, debe conocerse el régimen total de circulación por unidad de tiempo. Las aeronaves que llegan crean una concentración de pasajeros mucho mayor en un período de tiempo relativamente corto, que las aeronaves que salen. Este problema se complica cuando llegan al aeropuerto aviones de reacción de gran capacidad. La magnitud del aumento o aglomeración dependerá principalmente del tamaño de las aeronaves, de sus horarios de llegada y del número de salidas que se utilicen. Por consiguiente, en la planificación del espacio para una instalación de espigón o andén, el régimen horario de circulación de pasajeros no es apropiado; quizás haya que emplear un período de tiempo mucho más corto, tal como el de cinco o diez minutos. El período de tiempo apropiado para todas las partes del edificio terminal no será el mismo, debiendo calcularse individualmente en base a la función que desempeñen.

Capacidad que ha de proporcionarse

9.2.44 Las autoridades aeroportuarias puede que se tengan que enfrentar con varias alternativas, al decidir la capacidad para la que deberían planearse las instalaciones para pasajeros. La introducción de nuevas aeronaves con una capacidad muy grande hace que sea mucho más importante considerar los efectos de cada alternativa,

porque su capacidad de asientos puede presentar una proporción muy importante de la capacidad horaria de muchos edificios de pasajeros, acentuando de esta forma la concentración de la circulación de pasajeros. Las cuatro alternativas que se detallan presentan inconvenientes; la elección debería hacerse por eliminación progresiva de la menos conveniente.

Primera alternativa: estimación del área del edificio necesaria según la capacidad máxima de pasajeros de las pistas (o sea suponiendo que todas las pistas se utilicen a su capacidad máxima y que todas las aeronaves serán del tipo más grande que se prevea ha de utilizar el aeropuerto). En la práctica, los pronósticos de demanda de pasajeros y variedad probable de aeronaves, producirá usualmente un ritmo de circulación de pasajeros inferior a esta capacidad máxima, permitiendo un reajuste del área necesaria para el edificio.

Segunda alternativa: dejar que las demoras y congestión causadas por las aglomeraciones en la circulación se arreglen solas dentro de una hora, tal como se prevé en el régimen normal de gran actividad, que supone que se producirán máximos de hasta un 20% durante cortos períodos. Sin embargo, como el tráfico aumenta en los períodos de gran actividad, y dadas las aeronaves de gran capacidad, podría ocurrir que la congestión de cualquier hora se prolongue a las horas siguientes, y pronto será necesario restringir la demanda de tráfico. La aceptación de tales demoras excesivas es extremadamente inconveniente.

Tercera alternativa: repartir el tráfico por igual en el período de una hora, especificando una capacidad para un período más corto, por ejemplo de 15 minutos. Esto restringiría el horario de las aeronaves, de forma que la circulación de pasajeros se uniformará durante el período de una hora. Es lo que hacen algunas autoridades aeroportuarias, y ofrece las ventajas de distribuir la utilización del aeropuerto y de permitir un empleo más eficiente y económico de las instalaciones y del personal. Puede que no cuente con el favor de algunos explotadores de aeronaves, porque limita el uso de horas preferidas de salida y de llegada. Sin embargo, cada aeropuerto y cada edificio de pasajeros tiene una capacidad finita, que cuando se alcanza exige distribuir los horarios. El inconveniente de este procedimiento es que no se puede aplicar al tráfico de llegada. Las condiciones en ruta, por ejemplo, los vientos y las demoras en otros aeropuertos, pueden introducir un elemento considerable de irregularidad en las horas de llegada, y pequeñas variaciones pueden acentuar las "oleadas" o aglomeraciones y tener un gran efecto en la circulación de pasajeros.

Cuarta alternativa: planear las instalaciones para pasajeros basándose en el régimen de circulación indicado por el tamaño, duración y frecuencia del aumento u "oleadas" de pasajeros. Esto produciría una capacidad horaria bastante superior a la capacidad necesaria para una distribución regular del tráfico en el período de una

hora. Debería considerarse el coste de proporcionar capacidad suficiente para hacer frente a la congestión de pasajeros en el período de una hora, y la capacidad que haya de proporcionarse debería determinarse mediante análisis de coste/beneficios totales. Si la provisión de capacidad de pasajeros para las condiciones pronosticadas de circulación no puede justificarse económicamente (por ejemplo, debido a la poca frecuencia con que ocurren estos aumentos de volumen a corto plazo o por sus costes muy elevados), quizás sea necesario combinar cierto grado de limitación de los horarios de los explotadores de aeronaves con alguna congestión de la circulación de pasajeros durante un corto período de tiempo.

Ritmo de despacho

9.2.45 La medición adecuada de la capacidad puede que no sea la misma para todas las instalaciones. El ritmo con que circulan los pasajeros hasta una instalación viene determinado por el ritmo con que fluyen al pasar por la parte anterior de la ruta que siguen. Por ejemplo, el ritmo con que los pasajeros abandonan una aeronave viene determinado en gran parte por el número y el tamaño de las puertas de la aeronave utilizadas. El ritmo con el que fluyen hasta el edificio de pasajeros depende del método utilizado para transportarlos hasta el edificio. Los pasajeros que circulan por un andén se distribuirán de acuerdo con sus velocidades respectivas de marcha, y llegarán en grupo al primer punto de control, es decir, control sanitario y de inmigración para los pasajeros internacionales o recogida de equipaje para los pasajeros en vuelos interiores. Los pasajeros transportados hasta el edificio de pasajeros en un vehículo, bien sea desde la aeronave o desde el centro de población, llegarán a los controles de frontera o al punto de presentación en grupos.

9.2.46 El tiempo medio necesario para despachar un pasajero en una instalación concreta depende de la naturaleza de los procedimientos, y éstos varían, tanto en contenido como en método, entre los diferentes países. El tiempo de despacho para cada instalación y control situados en las rutas de circulación puede determinarse por observación. No es posible definir tiempos de despacho normalizados para todos los aeropuertos, aunque los tiempos logrados en otros aeropuertos constituyen a menudo una buena orientación sobre el régimen de circulación que puede lograrse. Por ejemplo, en algunos aeropuertos, los funcionarios de inmigración realizan la inspección de documentos sanitarios o el control preliminar de aduanas. En otros, cada uno de los controles lo realizan funcionarios diferentes, situados en puntos distintos. Algunas veces, se establecen controles aduaneros separados para el despacho de pasajeros y del equipaje. Otras veces, ambos se despachan en el mismo lugar. De igual manera, algunos explotadores de aeronaves efectúan la presentación de pasajeros y sus equipajes en un punto; otros hacen la entrega del equipaje en un punto y la presentación de los pasajeros en otro. Éstos son sólo ejemplos de las grandes diferencias que existen entre los

procedimientos de control de pasajeros, de modo que la comparación de los tiempos de despacho carece de valor sin un análisis de los métodos y procedimientos utilizados.

9.2.47 La naturaleza del control determina también el período de demora o el grado de congestión que es aceptable en un punto, para el funcionamiento eficiente del edificio de pasajeros. El ritmo normal de gran actividad, al ser inferior al ritmo máximo o ritmo de punta, supone que se excede durante una pequeña parte del tiempo, y esto puede conducir a algunas demoras o congestión de corta duración. Para muchas instalaciones, tales demoras o congestión constituyen nada más que una reducción temporal de comodidad, lo que es razonable y aceptable en términos económicos generales. Sin embargo, en algunas partes de la ruta de circulación, tales demoras podrían conducir a inconvenientes importantes e intolerables. Estos son los puntos en los que hay que completar ciertos procedimientos en un tiempo determinado a fin de permitir la realización de otros procedimientos. Por ejemplo, la presentación tiene que completarse generalmente en un tiempo específico antes de la hora de salida del vuelo, para que los explotadores puedan completar la documentación y hoja de carga de las aeronaves, etc. Por ello, si la capacidad del mostrador de presentación se calcula sobre la base del ritmo normal de gran actividad, la demora o congestión temporales que pudieran surgir al exceder dicho ritmo podrían impedir que algunos pasajeros se presenten a la última hora especificada, y en consecuencia se demoraría la aeronave o se haría perder los vuelos a los pasajeros.

9.2.48 Cada control reglamentario en las rutas de circulación debería, por lo tanto, analizarse para determinar el factor de demora aceptable que puede asignarse. La capacidad requerida para cada instalación viene, pues, determinada por el régimen de circulación hasta ella, el tiempo medio de despacho de un pasajero y el factor de demora aceptable.

9.3 CONEXIÓN ENTRE EL EDIFICIO DE PASAJEROS Y LAS VÍAS DE ACCESO

Entradas y salidas de la parte pública y aceras del edificio de pasajeros

9.3.1 Las entradas, salidas y aceras del edificio de pasajeros son un elemento importante del sistema integral de un aeropuerto. Los principales componentes son:

- a) vías de circulación para vehículos rodados, vías de acceso directo, vías de desvío, vías de maniobra/aceras;
- b) aceras;
- c) señales direccionales y de identificación;

- d) puntos para la carga o descarga del equipaje en las aceras;
- e) aperturas del edificio, entradas y salidas;
- f) pasos para peatones.

La longitud requerida de las aceras y de las vías de circulación de vehículos influirán en gran medida en la configuración del edificio de pasajeros. Los puntos de parada de las aceras del edificio de pasajeros sirven para la descarga eficiente de los pasajeros que salen y de su equipaje, y para la carga eficiente de los pasajeros que llegan y de su equipaje.

Señalización

9.3.2 En este punto de contacto inicial del pasajero con el edificio de pasajeros, son sumamente necesarias las señales direccionales y de identificación para facilitar la circulación ordenada de pasajeros hacia los sitios adonde desean dirigirse. El Consejo de la OACI reconoció esta necesidad cuando decidió que se ideasen señales uniformes en los aeropuertos internacionales del mundo entero. Estas medidas fueron adoptadas para que los viajeros pudiesen encontrar más fácilmente diversas instalaciones y servicios, tales como teléfonos, mostradores de presentación, zonas de recogida de equipaje, correos, lavabos y bancos. La publicación de la OACI titulada *Señales internacionales para orientación de los viajeros que utilicen los aeropuertos*, contiene la serie de estas señales.

Trazado de las aceras

9.3.3 La forma de vehículos terrestres y el número de ellos que se han de acomodar hacen que la provisión de espacio suficiente, y de la forma adecuada para la descarga de vehículos, sea uno de los elementos más difíciles de la planificación del edificio de pasajeros. Para obtener la ruta más corta de circulación, los puntos de descarga deberían estar lo más cerca posible del primer punto de despacho en el edificio de pasajeros. Para una circulación rectilínea y directa debería ser posible entrar en el edificio directamente desde los puntos de descarga, en un punto cualquiera a lo largo de su fachada. El área de descarga debería encontrarse al mismo nivel que la planta de embarque de pasajeros, y su anchura debería ser la mínima posible que resulte compatible con otros requisitos. La capacidad de la zona de descarga puede aumentarse introduciendo un sistema de caminos a dos niveles. Es necesario considerar cada una de las ventajas de las alternativas entre aumentar la anchura o añadir más niveles, y la elección debería depender de la distancia, en los planos horizontal y vertical, de la ruta que seguirán los pasajeros.

9.3.4 Las entradas y salidas del edificio de pasajeros, con sus señales, son puntos donde puede registrarse una congestión del tránsito de vehículos. El planificador debe determinar la relación entre el número posible de puertas

y su emplazamiento en la terminal, las funciones de la terminal a que corresponde y la longitud de acera requerida.

9.3.5 El largo de la sala de presentación suele depender del largo de sus mostradores. El número y separación de las puertas del edificio depende de la disposición del vestíbulo de presentación. El largo de acera disponible y efectivo del terminal guarda relación directa con la disposición de las puertas del edificio. Asimismo, las dimensiones del recinto para la recogida del equipaje, sobre todo de las instalaciones para su retirada, determinarán el número y espaciado de las puertas del edificio y la fachada efectiva del edificio de pasajeros. Los conceptos de edificación que suponen aceras mucho más largas que el edificio o que prevean un número excesivo de entradas y salidas del edificio, con escasa relación directa ya sea con los mostradores de presentación o con la recogida del equipaje, deberían analizarse para determinar si son económicas, eficaces y cómodas para los pasajeros.

9.3.6 El sistema de recepción del equipaje en la acera era considerado en una época como ideal para los pasajeros que salían de viaje, ya que los mismos podían dejar sus equipajes en un lugar designado, a lo largo de la fachada del sector de embarque, para que los recibieran las líneas aéreas, desembarzándose del equipaje antes de presentarse para la asignación del número de asiento. Pero este sistema ya no se considera práctico para los vuelos internacionales, y ello por razones de seguridad. En este aspecto, cabe destacar que el Anexo 17 de la OACI pide que un Estado establezca medidas para asegurar que los explotadores que proporcionan servicios hacia ese Estado y desde el mismo, no depositen ni mantengan el equipaje de los pasajeros que se hayan registrado pero que no se hayan presentado para el embarque a bordo, sin someterlo a control de seguridad.

Capacidad y utilización de la acera

9.3.7 La extensión de la acera requerida depende del número, tamaño medio y características de los vehículos. La medida en que los pasajeros utilicen automóviles puede depender de la modalidad de transporte público disponible, sobre todo de la existencia de servicios exclusivos entre el centro urbano y el aeropuerto. La distribución de los pasajeros, según la modalidad de transporte y el número y tipos de vehículos que deberán preverse, puede extraerse de los pronósticos operacionales y económicos. El tiempo mínimo necesario para descargar los pasajeros y el equipaje depende del promedio de pasajeros por vehículo y del número medio de bultos de equipaje por pasajero. El tiempo de parada debería limitarse a fin de asegurar que siempre quede espacio disponible para descargar los pasajeros y el equipaje, sin congestión ni demora. Esta limitación dependerá del ritmo de llegada de los vehículos y del espacio total disponible. Muchas administraciones aeroportuarias han llegado a la conclusión de que un período de parada de tres minutos por

automóvil es suficiente para su descarga y consecuente con el número de espacios para vehículos que es económicamente razonable prever y compatible con los principios de circulación de pasajeros.

9.3.8 Debería analizarse la utilización de las aceras por los diversos tipos de vehículos. Se supone que las aceras destinadas a los ómnibus, autos de alquiler o para recoger huéspedes de hoteles estarán separadas y por consiguiente podrán ser completamente controladas. Análogamente, las colas de taxis que esperan pasajeros tendrán su sitio y estarán controladas. La subida de los pasajeros en los taxis en los sectores de las vías de acceso destinados a los pasajeros que desembarcan puede controlarse despachando los taxis desde una cola de espera de pasajeros preestablecida.

9.3.9 Los pasajeros que suben o se apean de vehículos particulares y de taxis no pueden controlarse con rigor. Por consiguiente, la actuación ordenada dependerá de la disposición y organización de las aceras, de las puertas del edificio, de las señales y de los sistemas de recepción del equipaje en las aceras.

9.3.10 Se proporcionan carriles de desembarque para los vehículos destinados a la carga y descarga de pasajeros con su equipaje. El largo y ancho de los carriles deberán ser tales que los volúmenes de tráfico generados, respecto al año del proyecto y durante los períodos punta, puedan ser atendidos sin demoras indebidas. El ancho carril de maniobra, junto a la acera, debería ser aproximadamente el 1,6 de un carril normal de circulación, para que las maniobras puedan realizarse sin perturbar la circulación.

9.3.11 El carril de desembarque junto a la acera debería utilizarse únicamente para la carga y descarga, y no como sitio donde los vehículos esperan. Cada vehículo sólo debería detenerse junto a la acera durante el tiempo requerido para que suban y carguen, se apeen y descarguen pasajeros y equipaje y para penetrar y salir del carril. Ese tiempo total se designa como "tiempo de ocupación por vehículo". Una reglamentación estricta, como se acostumbra en muchos aeropuertos de gran volumen a fin de minimizar el tiempo de ocupación, promoverá la circulación eficaz del tráfico.

9.3.12 El número de señales de entrada y salida del edificio y el programa de señales para información del público e identificación de la línea aérea deberían disponerse de tal manera que el largo efectivo de acera frente a ellos sea muy similar al largo de acera requerido.

9.3.13 El largo de la acera requerida debería calcularse del modo siguiente:

- a) Determinar el número horario de pasajeros que se embarcan y desembarcan. Identificar el período punta de 10 a 20 minutos de la hora punta respecto a los pasajeros que desembarcan (un máximo de 20 minutos puede equivaler a un 50% del tráfico de la hora punta).

- b) Determinar el porcentaje del total que representan los pasajeros transbordados y deducir este porcentaje del número total de pasajeros, para hallar el número de pasajeros que entran al aeropuerto por vías de acceso.
- c) Determinar la preferencia por los distintos tipos de vehículos.
- d) Determinar el porcentaje de pasajeros que se dirigen directamente al parque de estacionamiento y que no utilizan las aceras de parada.
- e) Determinar la relación entre pasajeros y visitantes y aplicarla al porcentaje de pasajeros que utilizan vehículos privados.
- f) Determinar el número de ocupantes por vehículo y el tiempo de ocupación promedio correspondiente a este tipo de vehículo.

Relación entre el trazado de la acera y el del edificio de pasajeros

9.3.14 El total calculado del largo de las aceras debe guardar relación con el trazado del terminal, tanto para los embarques como para los desembarques. El largo total de la fachada del vestíbulo de presentación y de la zona de recogida de equipaje debe ser calculado en relación con las longitudes de acera requeridas.

9.4 DESPACHO DE LOS PASAJEROS

Sala de presentaciones

9.4.1 El área comprendida entre la entrada al edificio de pasajeros y los puntos de presentación, es lo que se llama sala de presentaciones (puede que haya que proporcionar también instalaciones para la presentación en las puertas de salida junto a las aeronaves). La circulación primaria consiste en pasajeros que tienen billete para un vuelo y se dirigen directamente a efectuar la presentación. Lo más importante en esta área es la separación de funciones, para asegurar que no se entorpezca o comprometa la circulación primaria hasta los puntos de presentación (véase la Figura 9-3).

9.4.2 El mostrador de presentación de la línea aérea es el primer objetivo de los pasajeros que parten, una vez que han penetrado en el edificio de pasajeros. Para cerciorarse de que el pasajero alcance este primer objetivo con la mínima confusión, la sala de presentaciones debería estar proyectada de tal manera que los mostradores de las distintas líneas aéreas y lugares de salida de los vuelos sean claramente visibles, tan pronto como se ingrese en el edificio de pasajeros. Las vías de circulación deberían permitir la posibilidad de evitar los mostradores con un

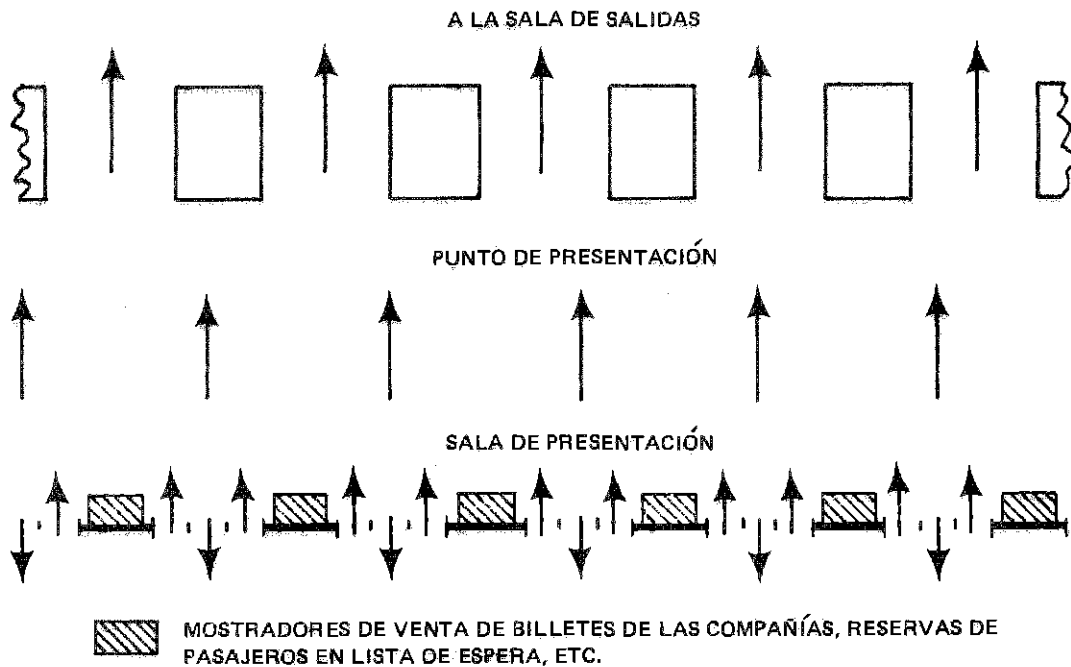


Figura 9-3. Circulación de los pasajeros que se presentan para embarque

mínimo de interferencia. El número de asientos instalados en esta área del edificio debería ser mínimo para evitar congestiones y facilitar el acceso a los concesionarios y a otros servicios.

9.4.3 Hasta que no han efectuado la presentación, los pasajeros no tienen ninguna garantía de poder viajar y no pueden pasar por ninguno de los otros controles. La presentación de los pasajeros y equipaje tiene que quedar completada algún tiempo antes de la salida del vuelo, con el fin de dejar tiempo suficiente para los procedimientos subsiguientes, tales como la documentación de los explotadores de aeronaves y el cálculo de la carga de la aeronave, la subida del equipaje a bordo, las formalidades de despacho de los pasajeros en los controles estatales, cuando se exijan, y para que los pasajeros suban a bordo de la aeronave. La documentación de los explotadores de aeronaves y el manejo de los equipajes son generalmente los factores limitadores que determinan la hora antes de la cual deben completarse los trámites de presentación.

9.4.4 El espacio entre las entradas en la parte pública y los puntos de presentación debería ser suficiente para proporcionar libre acceso hasta dichos puntos y hasta otras instalaciones. El tamaño de la sala de presentación está en función del largo total de los mostradores de presentación de las líneas aéreas, de las colas ante los mostradores, y de las previsiones para la circulación lateral sin congestión indebida. Cuando se trate de aeropuertos pequeños y medianos bastaría una profundidad de 10 m para la sala de presentaciones. Sin embargo, en los aeropuertos con una elevada proporción de visitantes por pasajero se requerirán profundidades mayores.

9.4.5 Si bien la presentación de los pasajeros y equipaje es la actividad principal en esta zona, quizás haya que incluir también varias instalaciones funcionales conexas, es decir, venta de billetes por los explotadores de aeronaves, presentación de pasajeros para inclusión en la lista de espera de plazas libres, mostradores de información de los explotadores de aeronaves, e instalaciones de cambio de moneda.

Venta de billetes, inscripción de pasajeros en la lista de espera de plazas libres e información, por parte de los explotadores de aeronaves

9.4.6 Los pasajeros que adquieran billetes o que se hacen incluir en la lista de espera de plazas disponibles, tienen que hacer todo ello antes de que puedan efectuar su presentación. De igual manera, los pasajeros puede que requieran información de los explotadores de aeronaves, antes de comprar los billetes o de hacer reservas. Para asegurar una circulación sin obstáculos hasta los puntos de presentación, estas instalaciones deberían estar situadas apartadas de las corrientes primarias de circulación.

Cambio de moneda

9.4.7 Los pasajeros, para efectuar el pago del importe de los billetes o del impuesto aeroportuario, quizás necesiten hacer efectivos cheques o cambiar moneda, y por lo tanto se necesita un banco o una oficina de cambio de moneda en la sala de presentación. Al elegir el emplazamiento de esos servicios, debería tenerse cuidado para asegurar que los pasajeros que los utilicen no obstaculicen la libre circulación de los pasajeros por el terminal.

Tasa de aeropuerto o derechos en concepto de servicios prestados a los pasajeros

9.4.8 Cuando se impongan a los pasajeros que salen tasas de aeropuerto o derechos por servicios, deberían estudiarse métodos por los cuales los pasajeros puedan abonarlos al comprar los billetes. Cuando no pueda lograrse, debería disponerse lo necesario para que el pago de estos derechos se efectúe en la vecindad de los mostradores de presentación. Debería advertirse con la mayor antelación posible, a fin de asegurar que los pasajeros estén al tanto del pago que tienen que efectuar, antes de llegar al punto de recaudación o al pasar por el cambio de moneda.

Presentación a la salida

Capacidad

9.4.9 El número de puntos de presentación necesarios es función del tiempo requerido para despachar un pasajero y del régimen de circulación hasta los puntos de presentación. Los tiempos medios transcurridos en la presentación de cada pasajero varían de acuerdo con la ruta y la categoría del tráfico, y deberían determinarse en consulta con los explotadores de aeronaves. Basándose en el tiempo necesario para la presentación, puede fijarse un ritmo de presentaciones sostenible y la capacidad de cada punto de presentación. Surgirán aglomeraciones en el período de una hora, de la misma manera que en el caso de los puntos de descarga de los vehículos en la parte pública, pudiendo obtenerse de manera semejante el período unitario para la medición del régimen de circulación, mediante la investigación operacional. Es necesario asegurar que los pasajeros que lleguen justamente antes de la hora final designada para la presentación, puedan ser despachados sin demora.

9.4.10 El tipo y número de puntos de presentación requeridos suelen ser determinados por la autoridad aeroportuaria en consulta con cada línea aérea o agencia, conforme a sus criterios de dotación de personal y sus normas internas para el despacho de pasajeros y equipaje.

Las variables que influyen en el número de dichos puntos, según los aeropuertos, comprenden uno o varios de los aspectos siguientes:

- a) *Número previsto de embarques por hora.* Esta cifra se obtiene habitualmente proyectando la hora punta de un día promedio del mes punta de embarques, además de considerar el número de puestos de embarque, la capacidad en asientos de aeronave que dichos puestos de embarque pueden atender, y los coeficientes de carga embarcada que se consideran representativos del aeropuerto.
- b) *Porcentaje de utilización de los mostradores.* Este porcentaje suele proyectarse a partir de datos cronológicos e indica la relación existente entre el número de pasajeros que utilizan los servicios de los agentes en el mostrador y el número total de pasajeros embarcados o para embarcar. Pueden determinarse porcentajes de utilización distintos para cada tipo de mostrador: compra de pasajes, presentación de equipaje, propósitos varios, información y venta de pasajes para fecha ulterior.
- c) *Distribución de los pasajeros de llegada.* El ritmo al cual los pasajeros que embarcan llegan a los mostradores de presentación para su despacho; a veces, este dato se expone en tablas que indican el porcentaje de pasajeros que se presentan acumulativamente cada 5 ó 10 minutos durante un período de 120 ó 150 minutos anterior a la hora de salida. Dos distintas secuencias pueden darse en ciertos aeropuertos donde las presentaciones de pasajeros para embarcarse en vuelos por la mañana temprano se concentran en un lapso de tiempo más breve que las presentaciones de pasajeros durante otros períodos del día. Los datos de la Figura 9-4, que demuestra este fenómeno, pueden extraerse en cada aeropuerto poniendo en clave en los cupones retirados la hora de presentación de los pasajes al agente y relacionando luego dicha hora con la prevista de partida del vuelo indicada en el pasaje.

Línea	Minutos previos a la salida																								
	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
A		1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	8	8	8	8	7	6	5	4	3	2	0
B							0	1	1	1	2	3	4	5	6	8	9	11	10	10	9	8	6	4	2

Línea A — Porcentaje de distribución de los pasajeros que tienen que salir entre las 10:00 y las 04:00 horas.

Línea B — Porcentaje de distribución de los pasajeros que tienen que salir entre las 04:05 y las 09:55 horas.

Figura 9-4. Distribución de los pasajeros a la llegada

- d) *Tiempo medio de despacho respecto a cada tipo de trámite en el mostrador.*
- e) *Objetivos de servicio de una línea aérea en cuanto a determinados tipos de mostrador.* Estos objetivos se expresan generalmente como porcentaje de los pasajeros que se presentan y esperan "x" minutos o menos para que se les atienda.

La combinación del número de embarques, el ritmo de llegadas y el porcentaje de utilización de los mostradores describe la afluencia de pasajeros ante determinado tipo de mostrador. La afluencia de pasajeros, el tiempo de despacho y los objetivos de servicio de las líneas aéreas se utilizan para determinar el número de agentes requeridos.

9.4.11 La presentación tardía puede llevarse a cabo en la puerta de salida junto a la aeronave, en circunstancias en las que, de no ser así, los pasajeros perderían sus vuelos. Con esto, incumbe a los pasajeros transportar sus equipajes hasta la puerta de embarque, pero el sistema es optativo, y es el pasajero quien deberá decidir por sí mismo si prefiere aceptar esta carga o perder el vuelo. Sin embargo, este método solamente debería utilizarse para suplementar la provisión de instalaciones apropiadas en la sala de presentaciones. Si la terminal estuviera proyectada siguiendo un concepto totalmente descentralizado (presentación en la puerta de embarque), pueden absorberse fácilmente los casos de presentación tardía. Con todo es preciso considerar el aspecto económico, ya que, en el concepto descentralizado, tanto el personal como las instalaciones tienden a un grado de utilización mínimo.

9.4.12 Otras consideraciones que tienen mucha influencia en la capacidad de presentación de los pasajeros son: el número de explotadores de aeronaves; la parte que les corresponde del tráfico y la frecuencia de sus operaciones; la adjudicación de puntos de presentación; y los sistemas de operación adoptados. Se necesitarán instalaciones mínimas cuando todos los puntos se utilicen homogéneamente y cualquier pasajero pueda efectuar su presentación en cualquier punto para cualquier vuelo. La utilización de las instalaciones, y por lo tanto la capacidad total requerida, dependerá de la designación de determinados puntos para fines específicos. Por ejemplo, los puntos de presentación específicos para vuelos interiores, en oposición a los servicios internacionales, o puntos distintos para cada explotador o vuelo. La capacidad de presentación que ha de proporcionarse es un asunto que han de juzgar tanto los explotadores de aeronaves como las administraciones aeroportuarias.

9.4.13 El uso de puntos de descarga de vehículos en la parte pública y de entradas al edificio de pasajeros, también tiene que relacionarse con toda adjudicación o asignación de puntos de presentación para fines específicos. La utilización homogénea de todos los puntos de presentación proporciona la mayor comodidad para los

pasajeros y asegura la utilización más elevada de los puntos de descarga de los vehículos en la parte pública y de las instalaciones de presentación a la salida, y, por lo tanto, exige una provisión mínima de estas instalaciones y de espacio en el edificio. Cuanto más se asignen estas instalaciones para usos específicos, más difícil resultará proporcionar una capacidad equilibrada en todas las partes de cada corriente de circulación, y las rutas de pasajeros resultan menos rectas, creándose cruces de circulación a lo largo de todo el edificio. A menudo resulta difícil el equilibrio óptimo, pero éste se logrará ciñéndose estrechamente a los principios de circulación y a la evaluación del coste/ventajas.

Sistemas de presentación

9.4.14 El sistema de presentación utilizado por las líneas aéreas o agencias de servicios puede ejercer una influencia importante en la planificación. El sistema convencional de presentación, de control manual de billetes y peso del equipaje y colocación de etiquetas en el mismo se sigue utilizando, aunque sólo en aeropuertos pequeños. Muchos explotadores consideran justificable desde el punto de vista económico el instalar sistemas de computadoras para la presentación; ya se utilizan sistemas de control de salidas computadorizados, con entrada de datos desde los mostradores de presentación en el aeropuerto y en otros puntos. Los planificadores de aeropuertos deben estar al tanto del equipo terminal de uso común (CUTE), término genérico de la industria de las líneas aéreas que designa una instalación que permite a las líneas aéreas el acceso a sus computadoras centrales, permitiendo compartir las instalaciones de los servicios para pasajeros de la terminal. Figuran detalles de los sistemas CUTE en el Método recomendado Núm. 1797 de la IATA, disponible en: Senior Manager, Passenger Services, IATA, 2000 Peel Street, Montreal, Quebec, Canada, H3A 2R4. Otro posible perfeccionamiento, es la eliminación de la pesada del equipaje y como consecuencia la necesidad de utilizar balanzas. Esto ya se aplica en algunas rutas interiores, en las que el equipaje que tiene derecho a transportar el pasajero se fija sobre la base de determinado número de bultos, de tamaño definido.

9.4.15 Estos nuevos sistemas operacionales pueden afectar la planificación del edificio de pasajeros, al imponer necesidades de espacio diferentes para los puntos de presentación. Podrían también reducir el tiempo transcurrido en la presentación de cada pasajero, de forma que la capacidad (régimen de circulación) de los puntos de presentación se vería considerablemente aumentada. La capacidad de una sección determinada de las rutas de circulación de pasajeros debería ir acompañada de una capacidad correspondiente en las otras secciones. El no hacerlo así, simplemente causaría congestión, con las demoras consiguientes, en las secciones subsiguientes de menor capacidad de la ruta, o la utilización baja de la sección de gran capacidad, porque los pasajeros no pueden acudir hasta la misma con la suficiente rapidez.

9.4.16 Los cambios en los sistemas de presentación pueden también afectar a su utilización y al sistema de asignación. La medida en que los nuevos sistemas de presentación de gran capacidad puedan o necesiten adoptarse, variará entre los explotadores de aeronaves y las rutas y tipos de tráfico a que sirva un aeropuerto. Las administraciones aeroportuarias, en consulta con los explotadores y a la vista de las circunstancias locales, deberían determinar el equilibrio apropiado entre el número de puntos para cada tipo de sistema y el método apropiado de asignación.

Mostradores de presentación

9.4.17 La disposición de la terminal para pasajeros se ve considerablemente influida por el "concepto de presentación" y la configuración de los mostradores respectivos, que utilizan las líneas aéreas y/o las agencias de servicios. En consecuencia, es indispensable que tanto las líneas aéreas como las agencias de servicios sean consultadas en una etapa temprana de la planificación.

9.4.18 El sistema de presentación puede dividirse en los tres conceptos siguientes:

- a) *Concepto de presentación centralizado.* Los pasajeros y el equipaje pasan por los mostradores de presentación emplazados en una zona central común, que por lo general es el salón de salida de la terminal. Los mostradores pueden ser de configuración diferente y dividirse en secciones previstas especialmente para cada línea aérea (base de línea aérea) o para cada vuelo (base de vuelo), o bien los pasajeros podrán presentarse en cualquier lugar del mostrador (base común).
- b) *Concepto de presentación dividida.* La función de presentación se divide entre dos o más emplazamientos dentro de la terminal, por ejemplo, se recibe el equipaje en los mostradores de presentación del nivel inferior y se asignan los asientos en la sala de espera del nivel superior.
- c) *Concepto de presentación por puerta.* El caso de presentación por puerta normalmente está relacionado directamente con el concepto de terminal para pasajeros descentralizada. En este sistema, los pasajeros y el equipaje pasan por los mostradores de presentación, muy próximos a la posición de embarque de la aeronave (o próximos a varias posiciones, en el caso de la terminal para pasajeros semi-descentralizada), y por la sala de espera. Este concepto puede presentar ventajas tales como distancias cortas a pie, procedimiento de presentación sencillo tanto de pasajeros como de equipajes, etc. Sin embargo, es preciso considerar los aspectos económicos, ya que tanto las instalaciones como el personal tienden a ser poco utilizadas durante las horas fuera de punta.

9.4.19 Por otro lado, los mostradores de presentación pueden dividirse en tres tipos de configuración:

- a) *Mostrador lineal.* La disposición de los mostradores de presentación más frecuentemente utilizada es el mostrador lineal. En los aeropuertos de poco movimiento son frecuentes los puestos para funciones múltiples, donde un agente puede efectuar cualquier transacción referente a los pasajes, recibir el equipaje y prestar cualquier otro servicio que una línea aérea pueda considerar apropiado para sus operaciones. Los puestos para diversos propósitos reducen el número de paradas que deben hacer algunos pasajeros para su despacho y permiten cierta flexibilidad en la dotación de personal, sobre todo en los periodos de escaso tráfico.

Durante los periodos punta, algunas líneas aéreas utilizan puestos para diversos propósitos y los afectan a una función única, a fin de acelerar el despacho de aquellos pasajeros que sólo necesitan un tipo de servicio (por ejemplo, solamente emisión de pasajes, únicamente recepción de equipaje, emisión de pasajes para vuelos futuros, etc.). En los aeropuertos de gran volumen de tráfico, los puestos para función única son cada vez más comunes; los procedimientos de presentación de servicios de las líneas aéreas pueden justificar algunos puestos con destinos especiales, además de los que pueden servir para una función única. Los puestos con destino especial proporcionan información general y asistencia a los pasajeros, inclusive, entre otros, un servicio de llamada personal por altavoz, asignación de puertas de embarque, información acerca de los vuelos demorados o anulados y sobre las condiciones meteorológicas. Acaso se requieran, asimismo, algunos de estos servicios en las salas de embarque.

- b) *Mostrador de circulación continua.* Algunos aeropuertos utilizan mostradores de circulación continua, aunque la experiencia indica que su utilización futura puede limitarse a un número relativamente reducido de aeropuertos. Este concepto parece haber logrado más éxito cuando se dedica a la facturación del equipaje, donde los pasajeros hacen cola para presentar sus equipajes, y cuando completan las formalidades con el agente pasan a una sala o corredor situado más allá del mostrador. La ventaja principal estriba en la reducción de los cruces de circulación y en la mayor capacidad de despacho del equipaje, instalando una báscula por cada uno o dos puestos de los mostradores lineales. Esta mayor capacidad puede resultar provechosa en los aeropuertos de gran volumen que tienen un porcentaje relativamente elevado de operaciones "únicamente para el despacho del equipaje".

Una diferencia entre los mostradores lineales y los de circulación continua es el espacio adicional que estos últimos requieren — habitualmente 4,6 a 6,5 m² más por cada puesto de recepción del equipaje,

incluyendo el espacio para formar cola. Otra característica es que los sistemas para el embarque de equipaje se tornan más complicados con los mostradores de circulación continua, debido al número mayor de puntos de recepción del equipaje y a la dificultad de hacer confluir los equipajes procedentes de los mostradores múltiples en una sola banda transportadora o dispositivo de clasificación, lo cual requiere una mayor inversión y gastos de mantenimiento más elevados en materia de sistemas para el despacho del equipaje.

- c) *Mostrador tipo isla.* El mostrador de tipo isla combina algunas características del lineal y del de circulación continua. Los puestos de los agentes forman una "U" alrededor de una banda transportadora única (o un par de ellas), lo cual permite intercambiar las funciones de diversos propósitos y las de un propósito especializado.

Trazado

9.4.20 El emplazamiento de las instalaciones de presentación debería planearse de forma que permita a los pasajeros efectuar su presentación lo antes posible, reduciendo así el efecto de las demoras en las primeras etapas de la ruta de circulación y permitiendo con ello la llegada al aeropuerto lo más tarde posible antes de la salida del vuelo. Esto también permite a los pasajeros desembarazarse de sus equipajes mucho antes.

9.4.21 Los puntos de presentación deberían ser inmediatamente distinguibles y localizables al entrar al edificio. Los pasajeros circulan hasta los puntos de presentación en varias corrientes paralelas, determinadas por el trazado de los puntos de descarga de los vehículos y de las entradas al edificio de pasajeros, en la parte pública. El trazado de las instalaciones de presentación incluye, por lo tanto, dos consideraciones: la conservación de la línea recta en las circulaciones paralelas que atraviesan la sala de presentaciones y van a parar a la parte aeronáutica, y la distancia mínima entre la parte pública y la parte aeronáutica. En las Figuras 9-5, 9-6 y 9-7 se dan ejemplos de instalaciones de presentación. Para lograr una circulación directa y rectilínea, los pasajeros deberían pasar por dichos puntos como se si tratara de las púas de un peine, tal como se ilustra en las Figuras 9-5 y 9-7. Los puntos de presentación situados en líneas continuas de gran longitud, formando ángulo recto con la dirección de la circulación, pueden venir en detrimento de los principios de circulación.

9.4.22 Los puntos de presentación deberían agruparse en unidades de tamaño suficiente para mantener el coste y utilización del personal aceptables, compatibles con la circulación eficiente de los pasajeros. La existencia de demasiados puntos en cada grupo o unidad comprometería

los principios de circulación en un grado irracional, y el régimen de circulación se reduciría debido a la congestión y confusión resultantes. Cuanto mayor es el número de puntos de presentación, más se distorsiona la circulación de pasajeros.

Oficina

9.4.23 Los explotadores de aeronaves necesitan a menudo oficinas para su personal en los puntos de presentación de los pasajeros. Estas deberían disponerse de forma que se mantenga la continuidad visual desde la sala de presentaciones hasta los puntos de presentación y más allá. Los pasajeros se ven atraídos en su marcha por el edificio, cuando pueden ver rutas de circulación continuas y obvias por delante de ellos. Cuantas más oficinas se sitúen en las rutas de circulación, más difícil resultará proporcionar una continuidad visual, y más largas resultarán las rutas, debido al espacio necesario para las oficinas. Por consiguiente, solamente deberían proporcionarse en esta zona un mínimo de oficinas que sean esenciales para el funcionamiento de las instalaciones de presentación de los pasajeros. Deberían formar la parte trasera de cada uno de los grupos de puntos de presentación, pasando las corrientes de pasajeros entre ellas.

Información sobre los vuelos

9.4.24 Los pasajeros necesitan ser informados del momento en que sus aeronaves están dispuestas para subir a bordo y de las demoras que se produzcan. Esto se ha venido haciendo generalmente mediante anuncios por la red de altavoces; sin embargo, en los aeropuertos de mucho tráfico, tal método puede originar problemas. Debido a la serie constante de anuncios, los pasajeros tienden a no oír los que se refieren a su vuelo particular. El elevado nivel de ruido ambiental en los edificios atestados de gente, exige un gran volumen acústico para los anuncios por los altavoces, y esto causa gran incomodidad para el personal que trabaja en el edificio.

9.4.25 Por lo tanto, debería considerarse la presentación visual de información sobre los vuelos. Debería estudiarse la posibilidad de instalar tableros de presentación de la información, al mismo tiempo que se estudia la planificación básica de la sala de presentaciones y de las salas de espera. Estos medios informativos deberían estar situados de forma que la información sobre los vuelos sea visible desde todas las partes principales de las áreas del edificio, y de manera que no creen obstáculos visuales ni sean causa de que los pasajeros obstaculicen las rutas primarias de circulación. En grandes edificios, el tamaño de los indicadores necesarios para que se puedan ver desde todas las partes de las áreas de presentación y de espera quizás sea incompatible con estas consideraciones, pudiendo resultar necesario instalar más de un indicador en cada lugar. (Véase la publicación de la OACI *Letreros dinámicos de información pública relacionados con los vuelos.*)

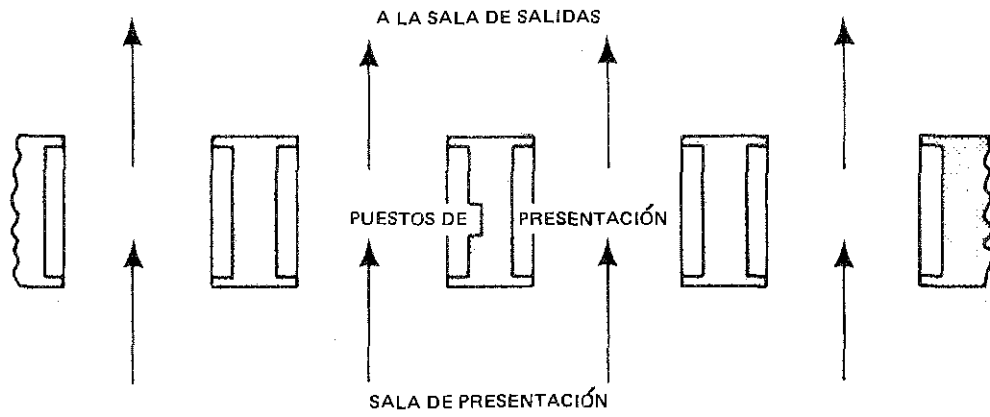


Figura 9-5. Trazado de la presentación de pasajeros

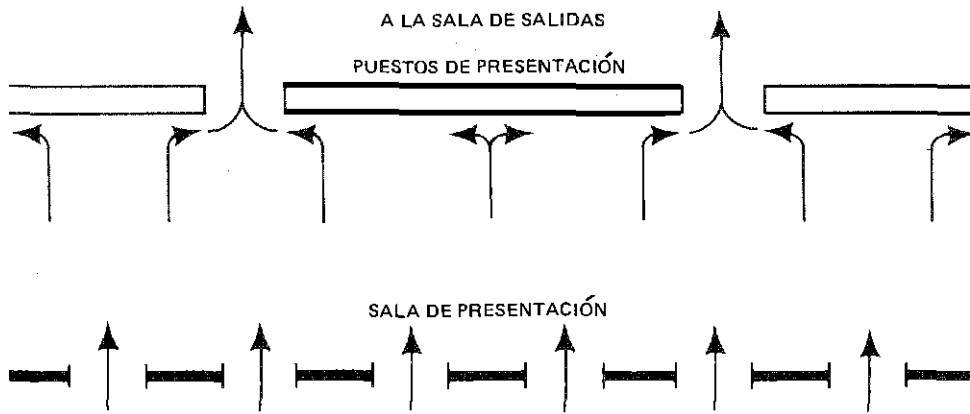


Figura 9-6. Puestos de presentación de pasajeros y sala de presentación

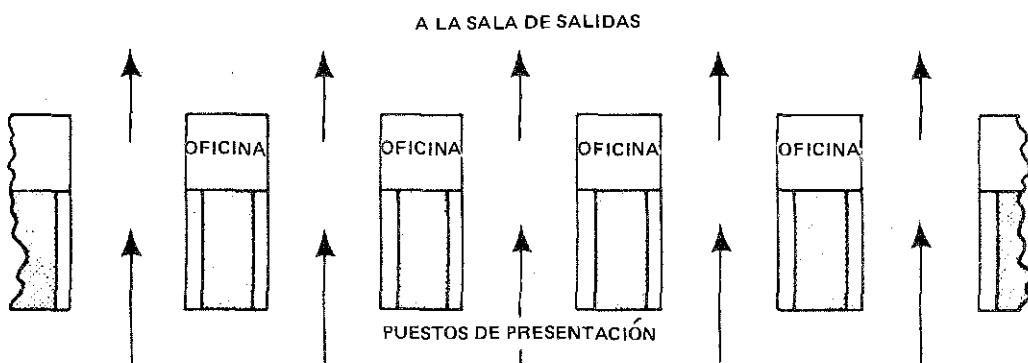


Figura 9-7. Puestos para la presentación de pasajeros

9.5 DESPACHO DEL EQUIPAJE

Concepto del despacho del equipaje

9.5.1 Para aquellas partes de las rutas de circulación de pasajeros en las que el equipaje acompaña a éstos, los principios de circulación de pasajeros se aplican también al equipaje. Las rutas de circulación de equipaje son aquellas partes del sistema dedicadas específicamente al manejo de equipaje, cuando se separa de los pasajeros. Los principios generales de planificación se aplican también a los sistemas de planificación en cuanto al equipaje. Hay que observar las consideraciones en cuanto a los pasajeros, en aquellos puntos en que se reúnen las circulaciones de pasajeros y de equipaje. Los factores que han de tener en cuenta son:

- a) la circulación de equipaje y la de pasajeros deberían equiparse en cuanto a velocidad y capacidad;
- b) las rutas de circulación no deberían ser incompatibles con las circulaciones de pasajeros o de vehículos;
- c) deberían disponerse de rutas de circulación que permitan recuperar el equipaje en una fase cualquiera;
- d) el sistema de circulación debería implicar un número mínimo de operaciones individuales de manejo, por ejemplo, transferencias entre diferentes tipos de vehículos, etc., y la circulación debería ser uniforme e ininterrumpida;
- e) las rutas de circulación deberían disponerse de manera que los pasajeros tengan oportunidad de desembarazarse de su equipaje en el punto más cercano posible;
- f) los sistemas de recogida del equipaje deberían proporcionar una presentación continua a los pasajeros y la posibilidad de recuperar personalmente su equipaje;
- g) las rutas de circulación pueden verse influidas por el tipo de sistema de manejo adoptado, por ejemplo, carretillas manuales o propulsadas mecánicamente, cintas transportadoras, etc.; y
- h) los sistemas de paletización deberían ser compatibles con las bodegas de equipaje de las aeronaves y los sistemas de carga de las mismas.

9.5.2 Aunque normalmente no es necesario, pueden requerirse inspecciones de seguridad con respecto al equipaje, para ciertos vuelos y en ciertos lugares. Sin embargo, la inspección del equipaje dependerá de las circunstancias que concurran en una amenaza determinada y en el método de inspección adoptado. Las inspecciones de seguridad del equipaje deben efectuarse antes de la presentación para el vuelo. Independientemente del sistema

adoptado, el circuito que siga el equipaje debería disponerse de forma que todo él esté sujeto a la misma inspección, incluido el equipaje de transbordo.

9.5.3 La Figura 9-8 ilustra el sistema de circulación de pasajeros y equipaje, que incluye toda la gama de posibles procedimientos que pudieran requerir consideración.

9.5.4 La inspección aduanera a la salida es contraria a las normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 9 de la OACI — *Facilitación*. En el caso de aquellos Estados que todavía conservan tal control, éste debería realizarse antes de la presentación para el vuelo.

9.5.5 El despacho previo del equipaje mediante acuerdos bilaterales entre Estados, que prevean que las inspecciones a la llegada se lleven a cabo en el aeropuerto de salida, es otra posibilidad que debe tomarse en consideración en las primeras etapas de la planificación.

Facturación del equipaje fuera del aeropuerto

9.5.6 Se logra la máxima comodidad si los pasajeros pueden desembarazarse de su equipaje lo antes posible en el curso de su viaje. En el pasado, algunos aeropuertos ofrecían este servicio en instalaciones de presentación de equipajes situadas fuera del aeropuerto, por ejemplo, en terminales especiales de la ciudad. Sin embargo, este sistema ya no se recomienda, por razones de seguridad, ya que crearía el problema del cotejo pasajeros/equipajes en el aeropuerto, antes del embarque.

Circulación de equipaje a la salida

9.5.7 Las instalaciones para equipaje deberían analizarse como un plan de circulación, y todos los sistemas deberían tener la máxima flexibilidad. De igual manera, todas las zonas de equipaje deberían planearse de forma que proporcionen el espacio máximo despejado libre de obstáculos, para facilitar su adaptación a nuevos sistemas y procedimientos.

9.5.8 Una vez presentado, el equipaje tiene que clasificarse en grupos con arreglo a los vuelos; debe también separarse en subgrupos (con arreglo a los aeropuertos de destino, los transbordos y/o las bodegas de la aeronave en que haya de ser transportado). Una vez clasificado en grupos, quizás haya que almacenarlo durante cierto tiempo antes de efectuar su entrega a la aeronave. Puede que haya que someterlo a inspección aduanera, cuando existan tales controles. Por lo tanto, es necesario que el sistema de circulación de equipaje proporcione instalaciones para cada una de estas funciones. Debería existir una separación total entre las rutas de equipaje y las de pasajeros. A no ser que se trate de un aeropuerto muy pequeño, la mejor manera de lograr esto es haciendo que el manejo del equipaje se efectúe en un piso distinto, por debajo de aquél en que se encuentran los pasajeros que salen.

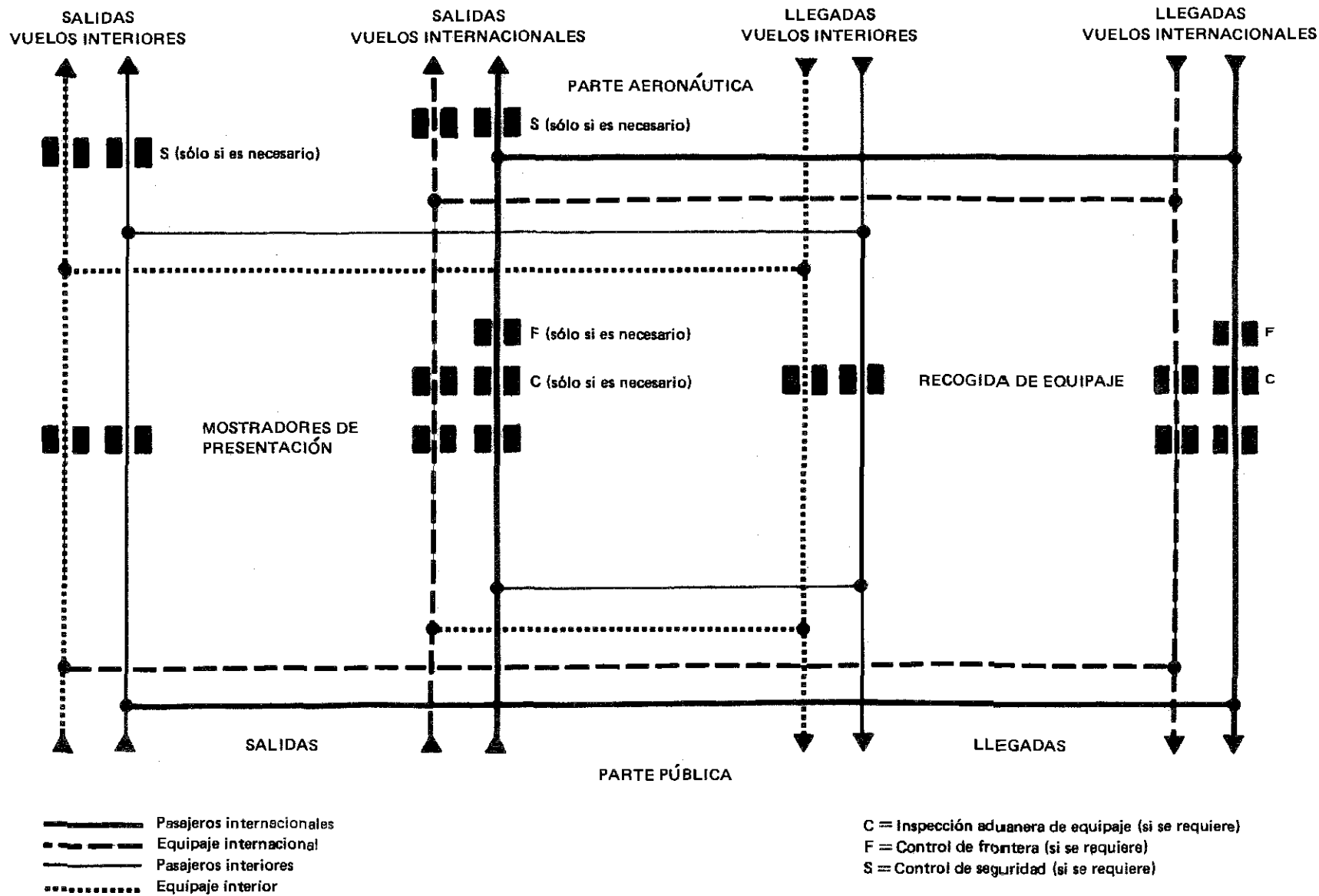


Figura 9-8. Diagrama de la circulación de pasajeros y equipaje

Sistemas

9.5.9 La elección de los sistemas de manejo de equipaje dependerá del tamaño y naturaleza del tráfico, y de consideraciones locales tales como el coste y la disponibilidad de mano de obra, así como de la habilidad de la mano de obra local para la operación y mantenimiento del equipo mecánico. El régimen de movimientos de tráfico y el volumen de equipaje pueden exceder pronto la capacidad de los sistemas manuales, y, con frecuencia, se necesitan sistemas mecánicos o automáticos para la selección del equipaje. Estos últimos pueden ofrecer la ventaja de necesitar menos espacio que los sistemas manuales.

9.5.10 En el sistema de selección puede influir fundamentalmente el sistema de presentación de equipaje, y algunos sistemas integran completamente los dos procedimientos. Incluso cuando los dos sistemas están funcionalmente separados, la asignación de puntos de presentación puede determinar la forma del sistema de selección de equipaje. Así, el criterio administrativo que haya de adoptarse para la presentación de equipaje debería definirse en la fase más temprana posible, al mismo tiempo que se considera el sistema para el equipaje. Los sistemas de selección compartida de equipaje que sirven para todos los puntos de presentación y a todos los explotadores de aeronaves, son de un coste considerable, presentan ventajas en cuanto a espacio, y son compatibles con la carga y transporte individuales de equipaje hasta las aeronaves, por parte de los explotadores.

Inspección del equipaje a los efectos de seguridad

9.5.11 La inspección del equipaje a los efectos de seguridad consiste en la inspección a mano o mediante dispositivos de detección. Usualmente, la inspección del equipaje facturado a los efectos de seguridad, se realiza únicamente cuando se estima que existe una situación peligrosa. Por lo tanto, no será necesario inspeccionar todo el equipaje. Sin embargo, es importante que cuando se trate de aplicar medidas de seguridad a un vuelo determinado se sometan a las mismas inspecciones todo el equipaje y mercancías, correo, etc., destinados a dicho vuelo. En el Capítulo 14, se dan más detalles.

9.5.12 El circuito seguido por el equipaje debe proyectarse de forma que las personas que no intervengan en el despacho del mismo o en las funciones aeroportuarias no tengan acceso al equipaje. En determinadas circunstancias, puede ser necesario que los pasajeros identifiquen y abran personalmente su equipaje antes de subir a un avión, con el fin de asegurarse de que nada haya sido colocado subrepticamente en el equipaje, para lo cual deberán preverse los medios necesarios en el proyecto del aeropuerto.

Trazado

9.5.13 No existe ningún trazado único que ofrezca un número de ventajas tan enormes que pueda recomendarse para su aplicación a todas las zonas de equipaje. Los

factores fundamentales que hay que considerar son el tiempo de manejo, que es corrientemente una función directa de la distancia que tiene que recorrer el equipaje, y la provisión de un número suficiente de puntos en la parte aeronáutica del edificio para la entrega del equipaje a las aeronaves.

9.5.14 Los vehículos de plataforma proporcionan el sistema más barato y más flexible para el transporte de equipaje entre los edificios de pasajeros y las aeronaves. El tamaño y la forma de los puntos de carga de los vehículos en la zona de equipaje dependen del tipo de vehículo; por ejemplo, vehículos convencionales de carretera o carretillas especiales bajas, enganchadas para formar trenes y arrastradas por unidades de tracción.

9.5.15 Las aeronaves más grandes están equipadas para el transporte de equipaje en contenedores que se cargan y vacían en el edificio de pasajeros. Este sistema es probable que se adopte en mayor medida, y puede influir en el tipo de vehículos de plataforma utilizados. Los tipos de contenedores varían con arreglo a las aeronaves, y los explotadores tienen métodos diferentes de manejarlos. Las zonas de almacenamiento y carga de equipaje deberían tener en cuenta la carga de diversos tipos de contenedores, al propio tiempo que el equipaje no transportado en contenedores. Podría necesitarse también espacio adyacente para almacenar cierto número de contenedores, de acuerdo con las necesidades de los explotadores de aeronaves.

Inspección aduanera del equipaje a la salida

9.5.16 Si, a pesar de lo previsto en el Anexo 9, todavía se requiere esta inspección, el lugar apropiado para ello se indica en la Figura 9-1. El control aduanero del equipaje debería estar situado de forma que se evite la necesidad de manejo repetido del equipaje por los explotadores de aeronaves, con los consiguientes mayores tiempos de manejo en tierra y mayores costes.

9.5.17 Los reglamentos estatales pueden requerir la inspección del equipaje facturado, es decir, el equipaje presentado para su transporte en la bodega de la aeronave, el equipaje transportado a mano por los pasajeros, o ambas cosas. Como el equipaje de mano se mueve con el pasajero, se puede inspeccionar en cualquier punto (véase 9.7). Pero el equipaje que hay que facturar se entrega en el punto de presentación y se despacha hasta la parte aeronáutica para su carga. Los reglamentos estatales pueden exigir procedimientos de alternativa, dependiendo de que las inspecciones se hagan al azar o de forma continua, y del método de efectuarlas.

9.5.18 Si todo el equipaje está sujeto a inspección, los puntos de control deberían situarse en el lugar en que se separan las rutas de circulación del equipaje y los pasajeros, es decir, inmediatamente antes de la presentación. Si se requiere inspección al azar o inspección selectiva de

equipaje de cada uno de los pasajeros, incluyendo el despacho previo mediante acuerdos bilaterales que prevean que la inspección aduanera de los equipajes se efectúe en el aeropuerto extranjero de salida, el punto de control debería estar situado de manera semejante. Si la inspección aduanera se realiza en el punto de presentación, aumenta considerablemente el tiempo de servicio, se reduce en consecuencia la circulación en las instalaciones de presentación, y se hace necesario disponer de instalaciones adicionales de presentación. Las rutas de circulación más largas que se producirían vendrían en detrimento de la comodidad de los pasajeros y de las velocidades de circulación. Las funciones deberían separarse.

Locales para los servicios de aduanas

9.5.19 En relación con la inspección del equipaje, las aduanas pueden necesitar oficinas para sus procedimientos administrativos, y salas de interrogación y/o de registro para los pasajeros a los que se sorprenda contraviniendo los reglamentos aplicables. Las mismas consideraciones se aplican al emplazamiento y forma de estas oficinas, que a las oficinas de las líneas aéreas en los puntos de presentación, anteriormente descritas. Los locales para oficinas destinadas a aduanas en esta zona deberían limitarse al mínimo absoluto necesario para llevar a cabo la inspección del equipaje. Las oficinas administrativas, lavabos, etc., deberían hallarse en otro lugar del edificio.

Entrega del equipaje
(véase Figura 9-9)

9.5.20 Hay actualmente en uso en todo el mundo una variedad de sistemas mecánicos y semiautomáticos para la entrega del equipaje. El principio fundamental para la elección de los sistemas, manuales o mecánicos, de entrega de equipaje debería ser el reducir el movimiento desordenado e innecesario de personas.

9.5.21 En los casos en que, en un momento cualquiera, el número de equipaje o pasajeros en esta parte del aeropuerto sea modesto, bastaría un sistema manual sencillo, basado en el principio de que los pasajeros recogen su propio equipaje. Sin embargo, este método puede dar lugar a confusión cuando muchos pasajeros reclaman su equipaje simultáneamente. A medida que aumenten la afluencia de los pasajeros y las dimensiones de la aeronave, habrá que modificar los sistemas de entrega de equipaje para eliminar el movimiento desordenado de los pasajeros, y esto sólo puede lograrse haciendo que éstos permanezcan en la corriente de circulación principal hasta que se presente ante ellos su equipaje; el dispositivo mecánico debería situarse frente a la línea de circulación, de manera que los pasajeros tengan que cruzarlo en igual forma que lo hacen por los pasillos de control. Cuando la circulación es densa, conviene reducir el movimiento de los pasajeros y esto se logra presentando el equipaje en un elemento móvil que pasa frente a los pasajeros.

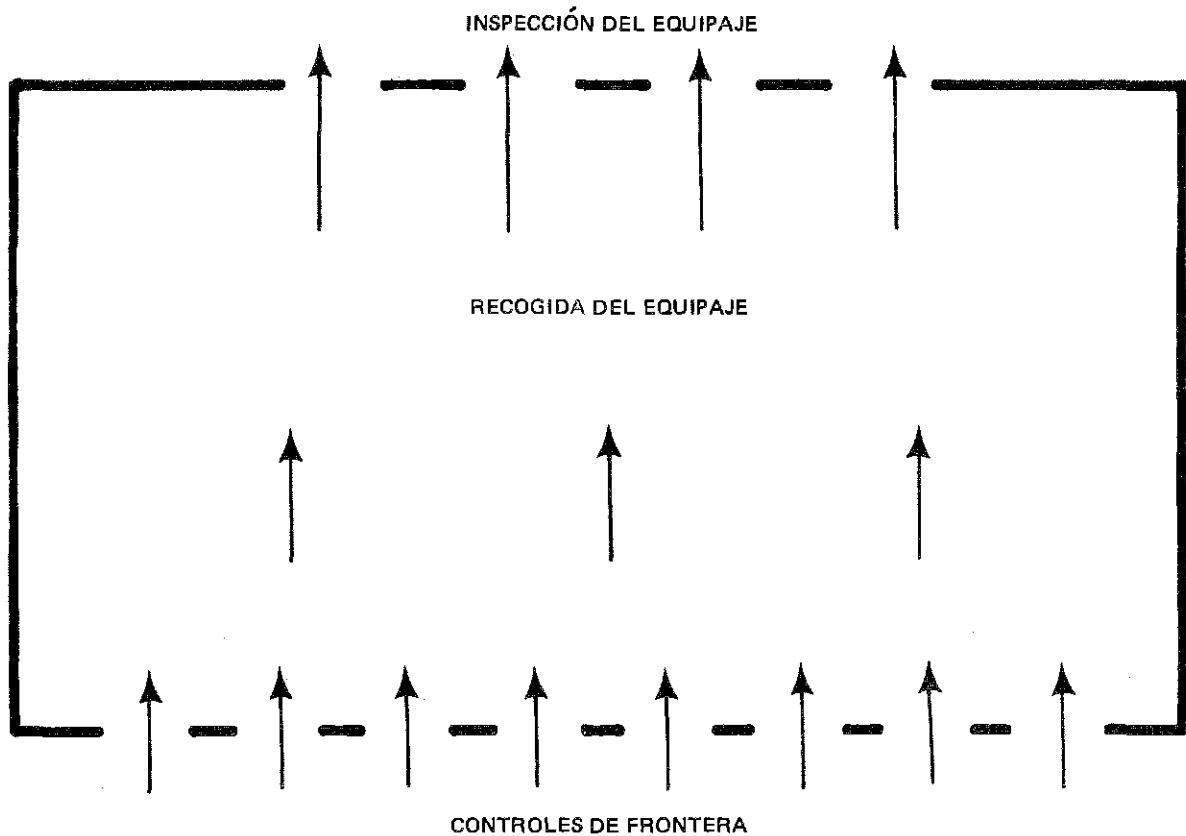


Figura 9-9. Circulación de recogida del equipaje

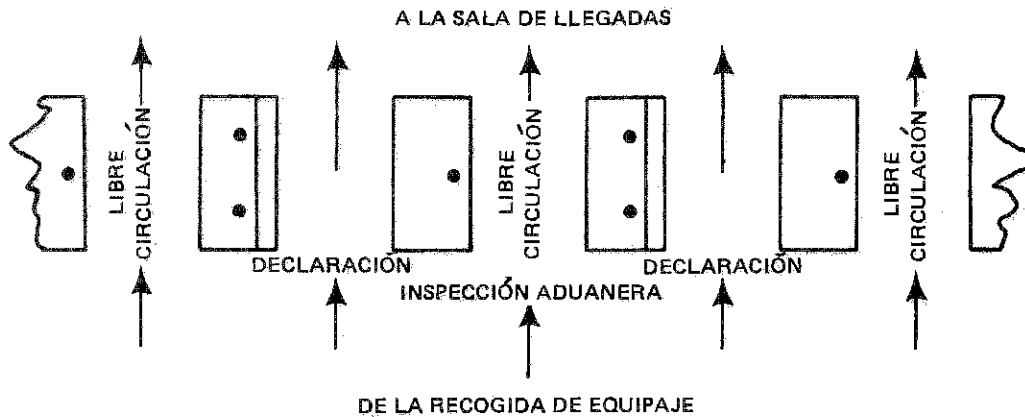


Figura 9-10. Inspección de aduanas

9.5.22 Debería habilitarse espacio, detrás de los puestos de control de frontera y frente a la zona de recogida de equipaje, en el cual los pasajeros puedan esperar en caso de que la entrega sufra demoras. Deberían preverse igualmente en la sala de entrega de equipaje medios que permitan depositar las maletas de pasajeros retenidos por formalidades sanitarias o de pasaporte. El equipaje encaminado erróneamente o no reclamado debería depositarse en las instalaciones destinadas a este fin, junto a las zonas de despacho de pasajeros y no en la zona de recogida.

Inspección de aduanas (véase Figura 9-10)

9.5.23 En los aeropuertos internacionales, la corriente de pasajeros se dirige desde la sala de entrega de equipaje hasta el local donde se hace la inspección aduanera de los mismos. Existen diversos sistemas de inspección, pero el método escogido está generalmente dictado por las disposiciones reglamentarias que han de aplicarse. Los puestos de inspección aduanera, como los demás controles que debe pasar el pasajero, deberían disponerse en forma de pasillos paralelos múltiples. La circulación a través de estos pasillos debería hacerse de forma que los pasajeros que tengan efectos que declarar no entorpezcan el paso de los pasajeros que no tienen que declarar artículos sujetos a pago de derechos. El Anexo 9 recomienda que los Estados introduzcan, en los aeropuertos principales, en estrecha cooperación con los explotadores de los aeropuertos y otros organismos interesados, un sistema de doble canal para despachar a los pasajeros que entran y a sus equipajes. Este sistema permitirá que los pasajeros elijan entre dos tipos de canales:

- a) uno (verde) para los pasajeros que no lleven mercancías, o solamente mercancías que se admiten libres de derechos de importación y que no están sujetas a prohibiciones ni restricciones de importación; y
- b) otro (rojo) para los demás pasajeros.

Es posible aplicar inspecciones aleatorias o selectivas en ambos canales sin interrumpir la circulación rápida normal. La circulación en la segunda categoría debería pasar ante los funcionarios de aduanas de la manera normal.

9.5.24 Una vez adoptados los canales "verde" y "rojo", puede modificarse fácilmente la afluencia, según la necesidad concreta del momento, siempre que se haya determinado el número total de circulación sobre la base de las condiciones locales.

Circulación del equipaje de llegada

9.5.25 Las consideraciones que cabe tener en cuenta con respecto a los contenedores y los vehículos en los que se carga y transporta el equipaje entre la aeronave y el edificio de pasajeros, son las mismas que se han descrito en la sección "salidas", en 9.5.7 a 9.5.15. El equipaje, después de llegar al edificio de pasajeros, tiene que descargarse de los vehículos y contenedores, llevándolo al dispositivo mecánico de entrega de equipaje o trasladándolo a las áreas de salida si se trata de pasajeros en tránsito o de transferencia. Es preciso contar con suficiente espacio y altura libre para la fácil maniobra de los vehículos y también para almacenar y retirar los contenedores vacíos. Es preciso igualmente prever suficiente espacio junto a cada uno de los dispositivos mecánicos de entrega de equipaje, para permitir el uso simultáneo de varios o de la totalidad de los mismos. Deberían existir medios de comunicación conveniente con las zonas de selección del equipaje de salida, y amplio espacio para depositar los contenedores vacíos o el equipaje. Es conveniente organizar el tránsito en un solo sentido para facilitar el libre acceso de los vehículos que proceden de las aeronaves. En este punto se producen, con frecuencia, demoras en el despacho del equipaje y uno de los elementos más importantes del funcionamiento de un aeropuerto es lograr que el equipaje llegue a la zona de entrega con un rapidez comparable a la de la circulación de pasajeros.

Equipaje que haya que transbordar

9.5.26 Los pasajeros que transborden a otros vuelos internacionales no tendrían que recoger su equipaje mientras no lleguen a su punto de destino definitivo. El equipaje de todos los demás pasajeros que tengan que transbordar debería identificarse en la zona de descarga del vehículo de transporte de equipaje, trasladándolo directamente a la zona de selección del equipaje de salida, en la que se suma al total del equipaje de salida. La ruta y sistema de transbordo deberían ser los más directos y rápidos posible para permitir que se efectúe la conexión de equipajes entre vuelos con la menor demora. Los pasajeros que cambien de un vuelo internacional a otro interior, tienen que pasar generalmente las formalidades de aduana y en consecuencia, su equipaje recibe el tratamiento normal de llegada y de entrega en la zona de recogida. Los mismo se aplica a los pasajeros en tránsito, cuando los vuelos cambian de categoría.

9.6 SALA DE ESPERA

9.6.1 Con ciertos sistemas aplicables a los pasajeros, podrían necesitarse salas de espera junto a las puertas de embarque o cerca de las mismas; la forma y utilización de las mismas dependen de los sistemas utilizados para conectar el edificio de pasajeros con las aeronaves. Cuando se proporcionen salas de espera en puntos delanteros, quizás afecten a la forma y el modo de utilizar la sala de espera principal del edificio de pasajeros. La sala de espera puede ser un lugar apropiado para ciertas instalaciones proporcionadas para uso y comodidad de los pasajeros. No obstante, es extremadamente importante separar las funciones y conservar rutas despejadas e inobstaculizadas para las corrientes principales de circulación.

Capacidad

9.6.2 La capacidad de la sala de espera debería determinarse a base del número de pasajeros que han de acomodarse en un momento dado. El tiempo medio pasado en esta área es, en parte, un reflejo del sistema de despacho de los pasajeros. Puede recurrirse a un estudio para determinar la proporción de la circulación total de pasajeros que se dirige casi inmediatamente hacia las aeronaves, y el tiempo medio que el resto de los pasajeros pasan en la sala de espera. El espacio necesario variará de acuerdo con los niveles de comodidad considerados adecuados, y esto debería juzgarse en relación con el tiempo medio pasado en ese lugar, el clima y las costumbres locales.

9.6.3 La capacidad necesaria es función del régimen de circulación de pasajeros, el período medio de tiempo pasado en la sala de espera y las funciones que allí se desempeñan. La capacidad debería ser la suficiente para

absorber la diferencia entre los regímenes de circulación de la presentación y la subida a bordo de las aeronaves. El régimen de circulación para salir de las salas de espera en la parte aeronáutica viene determinado por el ritmo de movimientos de aeronaves en la plataforma y por los procedimientos de los explotadores de aeronaves. La circulación para entrar en la sala podría reflejar la influencia de los sistemas de transporte terrestre en la parte pública. Cada uno de ellos debería considerarse separado cuando predomine alguna de estas influencias.

Trazado

9.6.4 Para mantener rutas de circulación lo más rectas posible, la sala de espera debería tener la misma longitud general que la sala de salidas. Deberían proporcionarse entradas para cada corriente principal de circulación (cuando se apliquen controles fronterizos véase también 9.7). Para los pasajeros que se dirigen directamente hacia sus aeronaves, deberían existir rutas rectas, despejadas, no obstaculizadas por ninguna otra circulación ni función, que conduzcan directamente desde las entradas hasta las salidas de la parte aeronáutica.

9.6.5 Los pasajeros que no embarcan inmediatamente pasarán por las salas de espera, que normalmente deberían estar situadas a un lado de la circulación directa hasta las aeronaves, pero apartadas de ella. El concepto de planificación de la circulación se aplica también, en este caso, incluso al período de espera que los pasajeros pasan en esta área. El principio general de planificación debería consistir en emplazar las salas de espera y las instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros, de forma que se mantenga a los pasajeros que tengan que aguardar más tiempo separados de las rutas de salida hasta la puerta de embarque. La circulación de los pasajeros dentro de la sala de espera, es decir, hasta los asientos, instalaciones para su comodidad, lavabos, etc., es aleatoria, y se necesita un espacio adecuado de acceso.

9.6.6 Los pasajeros, a menudo, desean subir a bordo de su aeronave lo antes posible, si está disponible, y esto produce aglomeraciones en la circulación de salida desde las salas de espera. Cuando los vuelos se han demorado y se encuentra esperando el complemento total de pasajeros, las aglomeraciones pueden ser grandes, y se verán acentuadas con la introducción de aeronaves de capacidad muy grande. Por ello, se necesitan rutas hasta la salida que aseguren la circulación más rápida y fácil desde las salas de espera hasta las aeronaves. Para permitir a los pasajeros abandonar esta área lo más directa y rápidamente posible debería haber rutas hasta las salidas a lo largo de toda la fachada de la parte aeronáutica conforme se ve en la Figura 9-11. Todos los procedimientos o controles que los explotadores de aeronaves aplican (inspección de tarjetas de embarque, etc.) deberían realizarse en un punto fuera de la sala de espera. (Algunas de las consideraciones hechas anteriormente no se aplicarán si se proporcionan salas de espera delanteras en la puerta de embarque.)

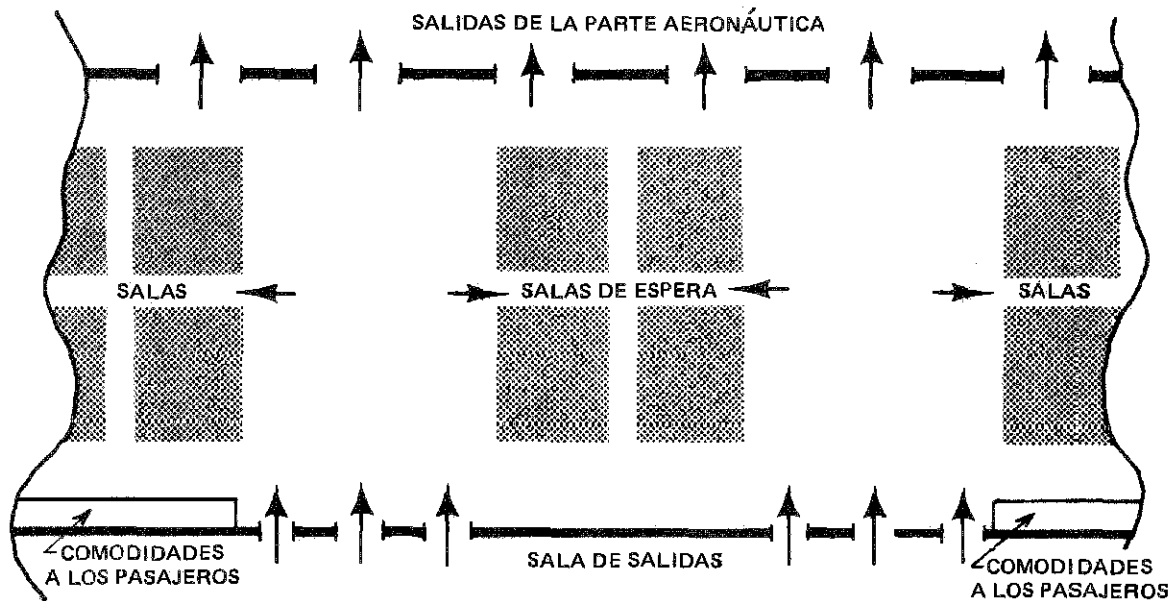


Figura 9-11. Salas de espera

9.6.7 Cuando la sala es muy grande, surgen problemas de planificación. Los pasajeros se sienten atraídos hasta los puntos desde los que se pueden ver la plataforma y la aeronave, y la continuidad visual es difícil de conseguir cuando las distancias son demasiado grandes. Por ello, si la distancia desde la parte pública hasta la parte aeronáutica es demasiado grande, la parte pública de la sala tenderá a ser poco utilizada, mientras que la parte aeronáutica estará abarrotada y la circulación de salida obstruida. En el caso de grandes edificios de pasajeros, resulta sumamente difícil lograr un término medio satisfactorio, porque el espacio necesario para el número de pasajeros que se han de aceptar podría hacer la distancia entre la parte pública y la parte aeronáutica mayor de lo conveniente. En tales circunstancias, una solución que podría considerarse sería la construcción de una galería por encima de la sala principal de espera.

9.7 CONTROLES FRONTERIZOS

9.7.1 Los controles fronterizos a la salida son contrarios a las normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 9. En el caso de aquellos Estados que todavía consideran necesario conservar tales controles, éstos deberían realizarse entre el salón de salida y las salas de espera de la parte aeronáutica. Esta sección también incluye el despacho previo mediante acuerdos bilaterales entre Estados, que prevean que las inspecciones de llegada se lleven a cabo en el aeropuerto de salida.

Emplazamiento

9.7.2 Para que la circulación de pasajeros sea libre y continua, es importante escoger el lugar en que se han de situar los controles de frontera, así como el momento en que estas formalidades han de tener lugar (véase la Figura 9-12). Los puestos de control deberían estar situados entre la sala de salida y la de espera de la parte aeronáutica. Este es el punto donde la circulación es más regular. Si los puestos de control estuvieran situados a la salida de la sala de espera de la parte aeronáutica, estarían sujetos a grandes aglomeraciones, que demorarían la circulación de los pasajeros que se dirigen al avión.

9.7.3 Después de haber pasado los controles, los pasajeros no pueden volver a entrar en la parte pública y quedan separados de las demás personas, salvo el personal autorizado a entrar en la parte aeronáutica. Los puestos de control deberían estar agrupados en un solo sitio y deberían constituir el control de entrada a la sala de espera de la parte aeronáutica, evitándose con ello la necesidad de crear otros puestos de control, que resultarían irritantes para los pasajeros, obstaculizarían la circulación y exigirían, además, espacio y personal suplementarios.

9.7.4 Los controles gubernamentales de salida que se ejercen con mayor frecuencia son los de inmigración y policía, aunque algunos Estados también exigen la inspección aduanera de los pasajeros y de su equipaje de mano. En tal caso, la inspección aduanera debe efectuarse antes de la presentación, en razón de la manipulación del equipaje.

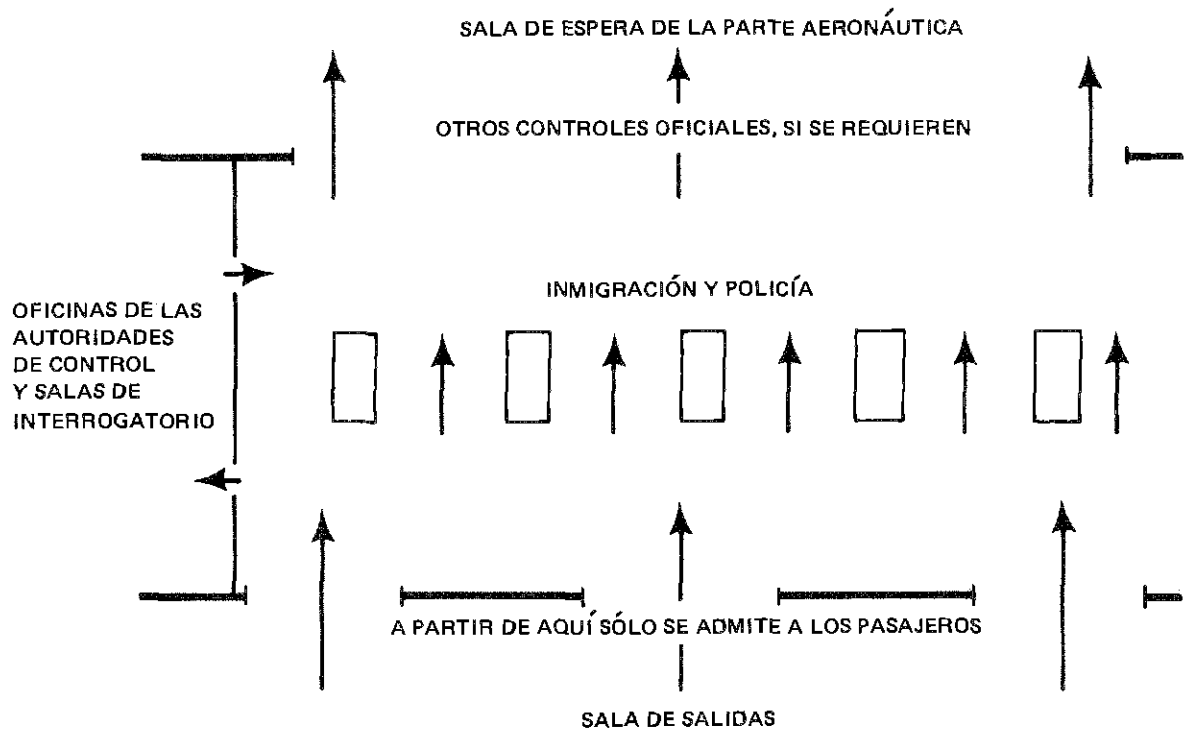


Figura 9-12. Controles fronterizos

9.7.5 Las consideraciones que deben tenerse en cuenta para el emplazamiento de los puestos de control de fronteras son:

- a) La circulación de los pasajeros desde la aeronave hasta los puestos de control de fronteras debería ser lo más corta y directa posible, y no verse entorpecida por obstáculos.
- b) La circulación de los pasajeros debería encauzarse de modo que no se crucen los pasajeros internacionales con los interiores. Cuando proceda, debería reservarse una zona para uso exclusivo de los pasajeros internacionales en tránsito.
- c) Los puestos de control de fronteras deberían estar concebidos de manera tal que los pasajeros no puedan eludir las instalaciones y, con ello, sustraerse a la inspección.
- d) No debería permitirse la comunicación física entre los pasajeros internacionales y los visitantes del aeródromo, una vez que se han pasado los puntos de control.

Capacidad

9.7.6 La capacidad exigida por cada dependencia y procedimiento es función del tiempo de tramitación, del régimen de circulación de los pasajeros y de la proporción

de pasajeros inspeccionados. Es importante lograr que el despacho de los pasajeros se haga a un ritmo rápido, reduciendo el tiempo dedicado a las formalidades de control de frontera y limitando, en la circulación, los cruces o retrocesos de los pasajeros al tratar de completar u obtener los documentos requeridos. Aunque siempre habrá ciertos pasajeros cuyas formalidades exigirán un tiempo de atención superior a la media, a causa de dificultades particulares, será imposible atender una crecida afluencia de pasajeros o incluso de las aglomeraciones momentáneas de la media normal de circulación, a menos que los pasajeros que tengan su documentación completa puedan pasar de largo sobre los casos difíciles, que provocan demora, y mantener de esa manera en sus valores medios la rapidez de circulación y el tiempo exigido por la formalidad.

Control sanitario

9.7.7 Salvo que la situación epidemiológica requiera adoptar medidas sanitarias, actualmente es una práctica normal que la inspección sanitaria se integre con el control de inmigración. Con todo, puede suceder que el Estado tenga que proceder a la inspección médica personal de ciertos pasajeros. Los medios necesarios a estos fines deberían definirlos las autoridades médicas competentes y podrían incluir salas de rayos X. Las instalaciones médicas deberían limitarse a las indispensables para el control de pasajeros y no deberían constituir una enfermería o centro médico general del aeropuerto. Las instalaciones para la

inspección médica de pasajeros deberían estar situadas inmediatamente adyacentes, pero a un costado del puesto de control de frontera. Debería preverse una ruta de circulación entre el puesto de control de pasaportes y las instalaciones médicas, que sea compatible con la circulación principal de llegada.

Inmigración y policía

9.7.8 El despacho de pasaportes incluye frecuentemente la inspección de policía, o está relacionada con la misma. Gran parte del tiempo necesario para la formalidad se consume en abrir los pasaportes y otros documentos, y buscar los visados o los sellos de entrada. En consecuencia, para mantener el rápido ritmo de circulación de los pasajeros interesa reducir el número de ocasiones en que tiene que efectuarse esta operación, por ejemplo, si los funcionarios de inmigración y de policía trabajan conjuntamente. En los casos en que el control de inmigración y de policía no pueda hacerse en forma simultánea, los controles deberían estar dispuestos consecutivamente, en la línea determinada por la ruta de circulación general que va de la parte aeronáutica a la parte pública. Si los tiempos exigidos por cada servicio para efectuar sus formalidades fueran diferentes, sería preferible que la inspección que requiere más tiempo se hiciese primero. De este modo, los retrasos en el segundo control no constituirán un obstáculo del primer control, pero sería preciso dejar una distancia mínima entre ambos controles.

9.7.9 Se logran las rutas de circulación más directas cuando los puestos de inspección totalmente homogéneos y el pasajero puede utilizar indistintamente cualquiera de ellos. Sin embargo, en ciertos Estados, la inspección de documentos varía de acuerdo con la categoría de tráfico y

la nacionalidad de los pasajeros. Puede acelerarse la circulación y lograrse cierta economía en el número de puestos, si se establecen controles para el uso exclusivo de aquellas categorías de pasajeros que están sujetos a una inspección mínima. La capacidad ofrecida por estos puestos resultaría en consecuencia sumamente alta, lo cual permitiría asignar más puestos que se ocupasen exclusivamente de las categorías de pasajeros sujetos a una inspección más detallada y que, por ello, están supeditados a un régimen de circulación más lento. En los casos en que se siga este método, es importante que los puestos de cada categoría estén proporcionalmente relacionados y uniformemente distribuidos entre las corrientes paralelas de circulación.

Locales destinados a las autoridades de control

9.7.10 Por lo general, además de los puestos de inspección de frontera, las autoridades de control tienen necesidad de oficinas y de habitaciones privadas para cacheo o interrogatorio. Estos locales deberían limitarse al número indispensable para la atención de los pasajeros y deberían estar situados a los lados del puesto de control, con objeto de que los controles dispongan de toda la anchura posible de área despejada. Con ello se obtiene flexibilidad para las modificaciones futuras y cambios funcionales, y rutas de circulación más despejadas y sin obstáculos. Las habitaciones de cacheo y de interrogatorio necesitarán probablemente ser absolutamente privadas, garantizando que no se ve ni se oye lo relativo a estos trámites. Al habilitar estas instalaciones, es muy importante que no se afecte la continuidad visual de la ruta de circulación de pasajeros. Los locales de administración general, etc., deberían estar instalados en otra parte del edificio (véanse las Figuras 9-13 y 9-14).

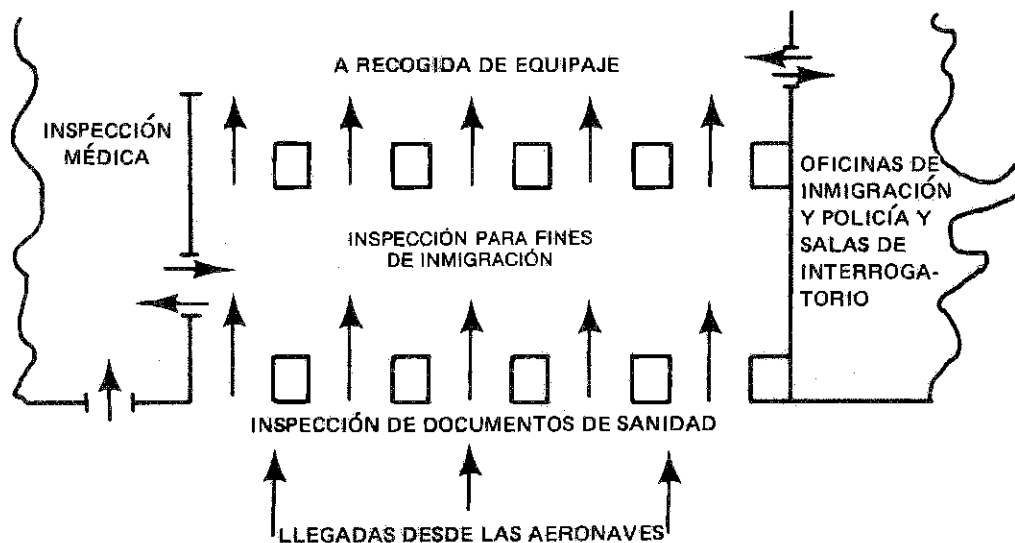


Figura 9-13. Locales destinados a las autoridades de control

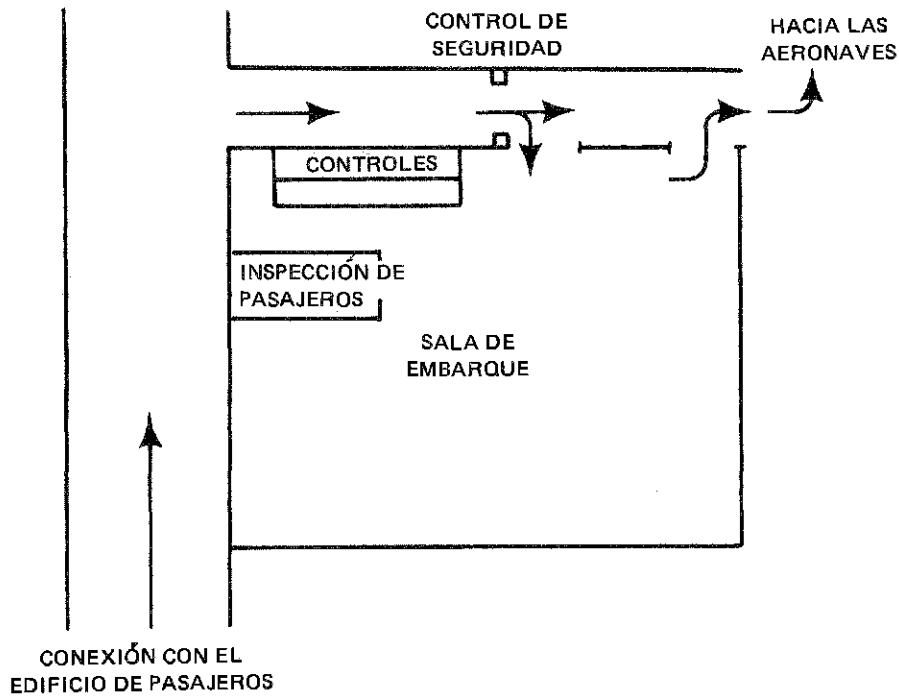


Figura 9-14. Diagrama del control de seguridad de los pasajeros y de la sala de embarque

9.8 ACCESO DE LOS PASAJEROS A LAS AERONAVES

Puestos de embarque

Salidas de la parte aeronáutica

9.8.1 El tipo de conexión entre el edificio de pasajeros y las aeronaves puede determinar la forma exacta de las salidas, pero éstas deberían disponerse de manera que la circulación de pasajeros se establezca siguiendo una configuración lineal estrecha, compatible con el tamaño de las aeronaves o de las puertas de los vehículos de transporte de pasajeros en la plataforma. Es necesaria cierta forma de control para lograr que solamente se permita pasar a la parte aeronáutica, y subir a bordo de las aeronaves, a las personas autorizadas y a los pasajeros acreditados como tales. De esto generalmente se ocupan los explotadores de aeronaves en las salidas del edificio o en las puertas situadas junto a las aeronaves. Para que se pueda llevar a cabo este control quizás se necesiten algunos puestos, que deberían disponerse de manera que los pasajeros puedan circular libremente y con facilidad para salir de las salas de espera de la parte aeronáutica y pasar por el control sin obstaculizar a otros pasajeros ni formar colas en la sala de espera. La forma y emplazamiento de los controles depende también de la modalidad de conexión entre el edificio de pasajeros y las aeronaves, lo que se considera conjuntamente en la sección que sigue.

9.8.2 Los sistemas de despacho de los pasajeros y de maniobra de las aeronaves influyen en la forma de estos puestos. Las salidas pueden ser simplemente puertas que den acceso al puesto de estacionamiento de la aeronave, pero también pueden incluir, apropiadamente, algunas de las instalaciones de embarque, incluyendo la verificación antes de ingresar en la aeronave. La forma exacta debería determinarse según la naturaleza del tráfico de pasajeros, el régimen de circulación interna y el sistema de despacho adoptados para el edificio de pasajeros.

9.8.3 La base de la planificación debería ser la aplicación total del principio de circulación fluida continua. Este principio puede aplicarse en cualquier sección de una ruta de pasajeros, mediante alguna modalidad de circulación en grupos o dirigida en las otras secciones, en caso de ser necesario. Las ventajas máximas del sistema se logran cuando los pasajeros pueden circular libremente, a la velocidad que les convenga, por todo el recorrido. En el caso de las salidas, lo ideal sería la circulación directa hasta la aeronave. Sin embargo, no siempre es posible admitir a los pasajeros en las aeronaves tan pronto como lleguen al puesto de embarque, pues puede ocurrir que las aeronaves se demoren o que no se haya terminado aún la preparación de la cabina, etc.; por esto, se necesita una sala de espera.

Cuando las aeronaves permanecen inmovilizadas por muy poco tiempo en el puesto de estacionamiento, entre su llegada y la próxima salida, es necesario que los pasajeros se encuentren en la puerta dispuestos a subir a la aeronave en cuanto ésta esté lista. Por lo tanto, por esta razón también se necesita la sala de espera.

Salas de embarque

9.8.4 Si se dispone de zonas de espera en las salidas, se reduce la necesidad de contar con una zona de espera en el edificio de pasajeros. El espacio requerido en cada punto depende del sistema de despacho de pasajeros, pero el espacio de que se dispone en las puertas no permite una reducción equivalente de la zona de espera del edificio de pasajeros, debido a que muchos pasajeros permanecerán en el edificio para utilizar las instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros.

9.8.5 Las dimensiones y disposición de las salas de embarque dependen de las funciones que deban desempeñar. Con la introducción cada vez más frecuente de aeronaves más grandes, es esencial que el plan proporcione las máximas posibilidades de expansión sin necesidad de tener que recurrir a la reorganización o reconstrucción de los locales básicos. Si los controles que incumben a los explotadores de aeronaves se efectúan en las salas de embarque, pueden llevarse a cabo a medida que los pasajeros entran en la sala o cuando salen de ella para subir a bordo de la aeronave. El clima también puede influir en el tamaño y emplazamiento de las salas de espera. En aquellos casos en que las aeronaves estén sujetas a demoras prolongadas debido a las condiciones meteorológicas, es posible que los pasajeros prefieran regresar a la sala de espera del edificio de pasajeros para gozar de las comodidades allí existentes. En estos casos, debe tenerse debidamente en cuenta este factor al planificar las dimensiones de la sala de espera principal del edificio de pasajeros.

9.8.6 Puede considerarse que las salas de embarque generalmente responden a tres necesidades, es decir, sirven de sala de espera de pasajeros, sala de despacho de pasajeros, y sala de desembarque de pasajeros.

a) *Sala de espera.* La sala de espera contiene asientos, el despacho de pasajeros y zonas de circulación. La superficie requerida está en función del número de pasajeros que se prevé que se encontrarán en el local de 15 a 30 minutos antes de embarcar. El número de pasajeros puede determinarse a base de la aeronave prevista y su coeficiente típico de embarque determinado por la experiencia en el aeropuerto. Se calcula el espacio normal necesario para el número de pasajeros y también de visitantes (si corresponde). El cálculo del espacio normal supone que no todos los pasajeros tendrán asiento en la sala de espera. Cierta número de pasajeros deseará permanecer de pie y esta área que necesitan debería considerarse al fijar la norma. De acuerdo con la experiencia, las salidas y llegadas de las aeronaves están distribuidas a través

de las horas del día, de modo que el número total de pasajeros nunca se reúne en un momento dado. Cuando sea posible combinar la sala de espera para varias puertas de embarque junto a las aeronaves, puede reducirse en un 20 a 30% del área total basada en un cálculo de cuatro a seis puertas de salida.

- b) *Sala de despacho de pasajeros.* El número de puestos para los agentes lo determinan normalmente las autoridades aeroportuarias en consulta con las líneas aéreas usuarias, basándose en una norma de servicio que especifica tiempos mínimos de espera y de despacho de pasajeros. Probablemente, la fila de espera más larga ocurre cuando los primeros agentes lleguen a las mesas para comenzar el despacho de los pasajeros. En estos casos, pueden proporcionarse agentes adicionales a fin de disminuir la cola de espera y mantenerla lo más corta posible. Se considera generalmente razonable que la profundidad media de las salas de espera sea de 7,5 a 9 m. Sin embargo, el número de puestos de los agentes se basa en una norma de servicio de longitudes de filas de espera mínimas de 3 m en los aeropuertos mayores. Los teléfonos públicos, los colgadores para indumentaria, las papeleras, etc., pueden considerarse necesarios. Puede requerirse un medio de entregar el equipaje que llegue con retraso a la zona de la plataforma (por ejemplo tobogán, transportador o montacargas), aunque en la mayoría de los casos el equipaje puede llevarse a través de la puerta de la pasarela de embarque o de la puerta que comunica la sala de espera de salida (si está en la planta baja).
- c) *Sala de desembarque.* La zona de desembarque es un corredor para desembarcar los pasajeros, que lleva desde la puerta de entrada del edificio (desde la plataforma, pasarela de carga o transportador) hasta el corredor público sin molestar a los pasajeros que se encuentran en la sala de espera de salida. Es aceptable una anchura de 1,5 a 1,8 m para permitir el paso simultáneo de dos pasajeros con equipaje o de un pasajero y su equipaje, con espacio para pasar. La longitud depende de la profundidad de la sala de espera de salida y puede incluir una zona de transición para los visitantes o personas que reciben a los viajeros.

Control de seguridad de los pasajeros

9.8.7 El emplazamiento del control de seguridad de los pasajeros depende de las características del tráfico y del concepto de la terminal y de las características del tránsito. Este control puede estar centralizado, semi-centralizado o descentralizado. El control de seguridad centralizado puede instalarse en el lugar de la terminal en que los pasajeros se separan del público (o sea después del control de inmigración). En el caso de un control de seguridad descentralizado, la verificación se efectuará a la entrada de la sala de espera. En caso de que la inspección inicial revelara alguna anomalía, quizás sea necesario llevar a

cabo un examen más detallado, para lo cual deberá disponerse de algún lugar en el que pueda llevarse a cabo. Para más información, véase el Capítulo 14.

Enlace entre el edificio de pasajeros y las aeronaves

9.8.8 El sistema para que los pasajeros se trasladen desde el edificio de pasajeros hasta las aeronaves es un elemento integral de la elección del sistema de estacionamiento de aeronaves y del plan de la plataforma. El sistema más apropiado dependerá del tráfico a que esté destinado cada aeropuerto, y según otras condiciones locales. La consideración más importante es permitir el libre movimiento de las aeronaves, vehículos y pasajeros evitando incompatibilidad de circulación entre todos ellos.

9.8.9 Para conectar el edificio de pasajeros con las aeronaves pueden utilizarse diferentes sistemas. Entre éstos se incluyen las escaleras móviles de embarque, las pasarelas de embarque y los vehículos de plataforma para pasajeros. Las rutas pueden pasar sobre la plataforma abierta, por rutas protegidas al nivel de la plataforma o por debajo de ella, o al nivel del piso del edificio de pasajeros y de las aeronaves. Toda ruta reservada al paso de pasajeros, aparte de la que transcurra sobre una plataforma, se considera un andén. Por lo tanto, un andén puede estar situado al nivel, por encima o por debajo de la plataforma.

9.8.10 Para lograr la máxima compatibilidad con los principios de circulación, la elección debería hacerse considerando los niveles del piso del edificio de pasajeros. Si se trata de edificios de pasajeros de varias plantas, la conexión entre el edificio y las aeronaves debería hacerse reduciendo al mínimo los cambios de nivel. Debido a la diversidad de alturas del piso de las aeronaves, es imposible determinar un solo nivel apropiado.

Escaleras móviles de embarque

9.8.11 Para las aeronaves de 50 a 120 asientos, tales como el B727, B737, DC-9, BAC111, CV580 e YS11B, se utilizan escaleras que forman parte integral de la aeronave.

9.8.12 En el caso de las escaleras, tanto integrales como móviles, el ancho y la densidad relativa en cuanto al número de personas por pie cuadrado, sirven como base limitadora para calcular la capacidad. El régimen de ascenso o descenso no diferirá demasiado de los indicados en los manuales. La circulación seguirá una sola dirección, al embarcar o al desembarcar.

9.8.13 El ritmo de pasajeros para las aeronaves de capacidad comprendida entre 40 y 210 asientos, es aproximadamente de 20 a 22 personas por minutos y de 25 personas por minuto si se trata de aeronaves de 220 a 420 asientos. En este último caso, el ritmo de embarque o desembarque puede acelerarse utilizando más de una

puerta. Sin embargo, el empleo de dos puertas y sendas escaleras para pasajeros puede obstaculizar los movimientos en la plataforma del equipo de servicio en tierra.

Pasarelas de embarque

9.8.14 Las pasarelas de embarque permiten la circulación de pasajeros más rápida y uniforme entre las aeronaves y los edificios de pasajeros y los protegen de las inclemencias del tiempo, del ruido y de los gases. Con todo, la instalación de pasarelas de embarque se justifica económicamente sobre la base del volumen de tránsito y otras consideraciones (véase el punto 7.2). Los factores principales que deben tenerse en cuenta al diseñar esas pasarelas son la altura del piso de las aeronaves (2 a 5 m) y la posición de sus puertas. El tamaño y forma de las pasarelas deberían escogerse de manera que proporcionen suficiente flexibilidad, a fin de que sirvan para otros tipos de aeronaves distintos de los que indica el pronóstico de operaciones y para poderlas cambiar de sitio según las nuevas posiciones de las puertas de salida, conforme a los cambios que se produzcan en la utilización de las plataformas.

9.8.15 La capacidad de la pasarela viene determinada por los mismos criterios de densidad y de anchura aplicados a las escaleras. Para conseguir la mejor circulación de pasajeros, el ancho interior de las pasarelas debería ser suficiente para que, por lo menos, dos personas puedan caminar de lado simultáneamente, de modo que sea posible ayudar debidamente a los niños, ancianos y enfermos. La pendiente del piso no debería exceder generalmente de 1:10.

9.8.16 Se aplican iguales criterios en cuanto a la densidad de ocupación y anchura. La anchura de la pasarela usualmente no limita la circulación tanto como la puerta de la aeronave, que varía generalmente entre 84 y 107 cm. Al igual que pasa con las puertas de las aeronaves, otra limitación pudiera ser el punto en que la pasarela se une al edificio. Por ejemplo, una entrada de 90 cm de ancho, permitirá pasar unos 37 pasajeros por minuto. La otra limitación que puede afectar el régimen de circulación de la pasarela es el ancho del pasillo de la cabina de la aeronave. Los estudios efectuados en Estados Unidos consideran un régimen de circulación de 30 pasajeros por minuto, según reza en un documento de la Boeing, el D6A 10305-1, titulado "SST Ground Services Time and Motion Study" (Estudio sobre el movimiento y tiempo de servicio en tierra de los transportes supersónicos).

9.8.17 El régimen de circulación de pasajeros puede reducirse ligeramente si se emplean escalones en lugar de rampas. Cuando se emplean escaleras se obtiene un régimen de circulación de 20 a 22 personas por minuto, similar al alcanzado con las escaleras móviles de pasajeros. Cuando se emplea una conexión a un solo nivel, pueden utilizarse escaleras o rampas cubiertas para la protección contra las inclemencias del tiempo.

9.8.18 La ruta debería ser despejada y sin ambigüedades y, si es posible, convendría evitarse funciones multidireccionales en el punto en que la pasarela se une al edificio. Las pasarelas deberían estar dispuestas de manera que condujesen a los pasajeros que llegan, que pueden estar familiarizados, directamente a las rutas principales de circulación que les llevarán al edificio de pasajeros.

9.8.19 El tipo de pasarela — pedestal fijo, rodante o suspendido — es función de distintas variables, tales como las dimensiones de la plataforma, la envergadura de la aeronave, el emplazamiento de las puertas, los servicios fijos para aeronaves, la posición adyacente de las aeronaves y otras consideraciones de carácter económico. Por ejemplo, cierto tipo de pasarela rodante puede extenderse hasta 35 m desde la fachada del edificio y puede servir para cinco o seis tipos diferentes de aeronaves. En la aplicación práctica de esta pasarela, solamente dos o tres aeronaves pueden utilizar el puente debido al emplazamiento de los servicios fijos y las posiciones adyacentes de las aeronaves. En ese caso, quizás sea más conveniente utilizar una pasarela de pedestal fijo, particularmente teniendo presentes los menores costos en capital, funcionamiento y mantenimiento.

9.8.20 Una pasarela rodante, cuando esté replegada, permitirá que la aeronave se aleje rodando por sus propios medios, mientras que las de pedestal o suspendidas requieren que un tractor empuje a la aeronave para sacarla del puesto de estacionamiento. El juicio en cuanto a cuál de los tipos de pasarela es preferible en cada caso, se basará en las características específicas de las diversas aeronaves empleadas y en las necesidades particulares de las líneas aéreas.

9.8.21 Normalmente sólo se necesita una pasarela para cualquier aeronave, inclusive los B-747. Sin embargo, esto puede variar según el aeropuerto y el tipo de tráfico (por ejemplo, de origen, de destino o de paso). En las rutas de gran densidad o en los aeropuertos en que las líneas aéreas requieren un rápido embarque, desembarque y regreso, así como para mantener las normas aprobadas para pasajeros de la clase de negocios y de primera, puede ser preferible utilizar dos pasarelas. Si se han de utilizar pasarelas, debe haber un túnel separado hacia la terminal para cada una, o bien un corredor de doble anchura desde el empalme de las pasarelas hasta el edificio terminal. La anchura de este corredor doble debe ser de 3,2 m.

Vehículos de transporte

9.8.22 Puede utilizarse vehículos de transporte cuando las aeronaves estacionan a gran distancia de la terminal. Los vehículos pueden ser un autobús combinado con escaleras, o bien un vehículo especial elevador.

9.8.23 Si se han de utilizar autobuses para transportar a los pasajeros desde la aeronave hasta la terminal, debe considerarse la adopción de autobuses de pasajeros para aeropuertos, de diseño especial. Estos vehículos deben

tener el piso a poca altura del suelo (preferentemente un escalón), puertas anchas, número mínimo de asientos en los costados. La capacidad y las dimensiones de los autobuses deben estar de acuerdo con las condiciones reinantes en cada aeropuerto. La IATA ha preparado una especificación funcional (AHM 950) sobre autobuses para aeropuertos, incluida asimismo en el "Airport Handling Manual" de la IATA.

9.8.24 Cuando se utilice un vehículo elevador, debe prestarse atención especial a su velocidad relativamente baja, a su escasa maniobrabilidad y al peligro que representan para las operaciones de las aeronaves. Estos vehículos exigen costes altos en capital, operación y mantenimiento y asimismo conductores hábiles.

9.8.25 En general, si bien los vehículos de transporte de pasajeros en la plataforma proporcionan una flexibilidad casi ideal, desde el punto de vista de la planificación de plataformas presentan cierta tendencia hacia la incompatibilidad con los principios de circulación de pasajeros. No obstante, podrían ser de utilidad para servir a aeronaves que difieran de los tipos generales para los que se haya planificado el aeropuerto.

Puntos de subida a los vehículos de transporte de pasajeros en la plataforma

9.8.26 La forma concreta de estos puntos depende de los vehículos que los hayan de utilizar. En general deberían considerarse como puestos de estacionamiento para aeronaves, y en este caso se aplican las mismas consideraciones de planificación que ya se han hecho, excepto que los vehículos generalmente ocuparán estos puntos durante un período de tiempo mucho más corto del que pasan las aeronaves en los puestos de estacionamiento. Por consiguiente, el grado de circulación fluida y continua que es posible lograr hasta los puntos de subida a los vehículos puede que sea mucho menor, y el tiempo que pasen los pasajeros en la sala de espera sería, como es natural, corto.

9.8.27 Los puntos de subida deberían estar lo más cerca posible de la sala de espera en la parte aeronáutica del edificio de pasajeros, con el fin de reducir la distancia que tienen que caminar los pasajeros y, por ende, el tiempo necesario para que los pasajeros se trasladen desde la sala de espera hasta las aeronaves. Su emplazamiento específico vendrá determinado generalmente por la circulación del tráfico de vehículos en la parte aeronáutica, así como por la necesidad de proporcionar acceso inobstaculizado entre los puntos de subida y los caminos en la plataforma. El número de puntos necesarios dependerá de la utilización de los puestos de estacionamiento en la plataforma, del tamaño de las aeronaves, etc.

9.8.28 Las paradas de vehículos pueden utilizarse, tanto para las salidas como para las llegadas, del mismo modo que los puestos de las aeronaves, pero como el ritmo de movimiento de los vehículos de plataforma es superior al de las aeronaves en los puestos de estacionamiento de

aeronaves, la afluencia de pasajeros será en consecuencia igualmente mayor. Es aconsejable que se separe la circulación de salida de la de llegada y que se establezcan apeaderos distintos para los vehículos. Esto permite también que se emplacen apeaderos en puntos lo más cerca posible de las rutas de la circulación de llegada al edificio terminal, reduciendo así la distancia que debe recorrerse a pie.

Entradas al edificio en la parte aeronáutica

9.8.29 La circulación de los pasajeros, venga de los andenes o de los apeaderos de vehículos de pasajeros, entra en el edificio terminal. Aunque en los andenes es inevitable y admisible la circulación en ambos sentidos de los pasajeros que parten y de los que llegan, en ningún caso la circulación de llegada debería pasar por las áreas de salida en el edificio destinado a pasajeros. En consecuencia, las entradas de la parte aeronáutica deberían conducir directamente a las áreas de llegada del edificio. Las mismas pueden encontrarse en la planta baja de un edificio de varios pisos o al lado de las áreas de salida en los edificios de un solo piso. En los edificios de varias plantas, el descenso debería ser directo, evidente y fácil.

9.8.30 Entre los pasajeros que entran al edificio se encuentran comprendidos los pasajeros en tránsito y los de transferencia, así como los pasajeros que concluyen su viaje aéreo. Las entradas al edificio situadas en la parte aeronáutica deberían estar dispuestas de manera que separen a los pasajeros en los grupos de circulación que corresponda (véase la Figura 9-15). Las entradas destinadas a cada categoría deberían encontrarse situadas en forma sucesiva a lo largo de la ruta que siguen los pasajeros, de manera que éstos no tengan que elegir entre más de dos posibilidades en cada caso. Generalmente se causa confusión si no se separan de la circulación principal las categorías especiales antes del primer puesto de control. De esta manera, todos los pasajeros de llegada deberían seguir

una ruta común hasta donde sea posible, pero en los casos en que los pasajeros en tránsito y de transferencia no estén sujetos a los controles, deberían separarse de la ruta principal antes de llegar a los puestos de controles de frontera.

9.9 PASAJEROS EN TRÁNSITO Y DE TRANSBORDO

Pasajeros en tránsito

9.9.1 Los pasajeros en tránsito sólo permanecen en el aeropuerto el tiempo que dura la escala de la aeronave. No tienen más necesidades que las correspondientes a pasajeros que llegan o salen. Generalmente, deberían seguir la ruta principal de las llegadas, pero pasando directamente a la sala de espera de salida, situada en la parte aeronáutica. Sin embargo, algunos vuelos en tránsito cambian de categoría y en esas circunstancias, los pasajeros en tránsito pueden estar sujetos a las formalidades de control de frontera. Sus necesidades, entonces, son las mismas que las de los pasajeros de transbordo y las mismas instalaciones pueden servir para ambas categorías. Los pasajeros en tránsito que llegan y salen en vuelos internacionales, no deberían en ningún caso estar sujetos a las formalidades de control de frontera y deberían permanecer en la parte aeronáutica, donde se proporciona todo el confort que tales pasajeros puedan necesitar. Para embarcar en vuelo de salida, seguirán las rutas y procedimientos normales de los pasajeros que parten, incluyendo la inspección de seguridad, si se requiere.

Pasajeros de transbordo

9.9.2 La ruta de circulación de los pasajeros de transbordo depende de que el transbordo se haga entre vuelos de la misma categoría o de categorías diferentes, es decir,

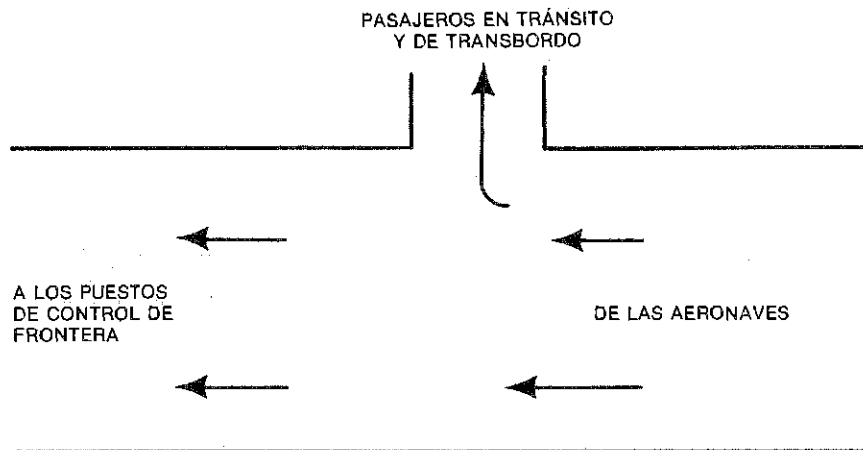


Figura 9-15. Entradas al edificio en la parte aeronáutica

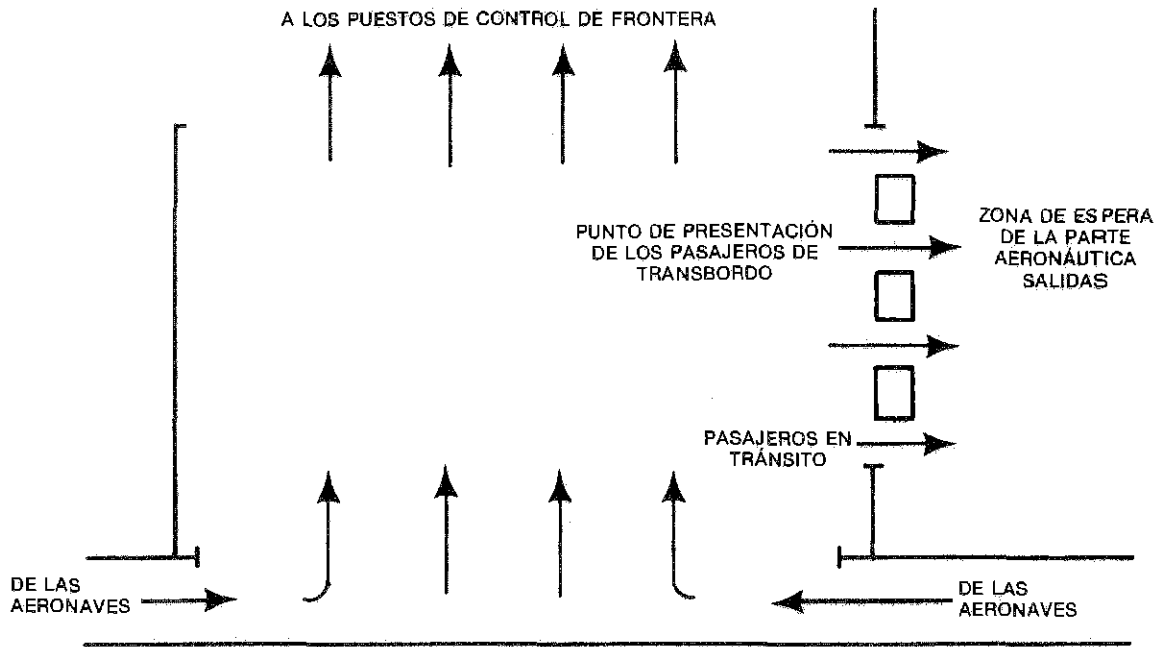


Figura 9-16. Pasajeros de transbordo

de vuelo interior a vuelo interior, de internacional a internacional, o entre un vuelo internacional y un vuelo interior. En el caso de que el transbordo se haga entre un vuelo internacional y un vuelo interior, los pasajeros están sujetos a las formalidades de control normales de llegada, y deberían seguir las rutas principales de llegada hasta la parte pública, pasando luego por la ruta principal de salida y siguiendo los procedimientos normales de salida.

9.9.3 Cuando el tráfico sea enteramente interior o internacional, los pasajeros de transbordo no deberían pasar por los controles de llegada. Deberían separarse de la circulación principal de llegada y pasar directamente a la sala de espera de salida de la parte aeronáutica y, por lo general, pueden seguir la misma ruta que los pasajeros en tránsito (véase la Figura 9-16). A diferencia de los pasajeros en tránsito, que prosiguen el viaje en el mismo vuelo en que han llegado, los pasajeros de transbordo cambian de vuelo. En consecuencia, puede ser necesario que se presenten en el punto en que se formaliza el vuelo de empalme. Este punto puede encontrarse bien sea en la puerta de embarque, si existe tal instalación, o de preferencia en la ruta que conduce a las salas de espera de partida. En los aeropuertos utilizados por varias líneas aéreas, es necesario encontrar una forma de compartir el uso de los puntos de presentación de los pasajeros de transbordo, para evitar que tengan que habilitarse instalaciones innecesariamente extensas y por tanto antieconómicas, y que, además, alteran el plan del edificio. Sin embargo, muchas líneas aéreas proporcionan actualmente, en la estación de origen, tarjetas de embarque para transbordo directo, de modo que los pasajeros de transbordo no tienen que volver a presentarse para el vuelo de empalme.

9.9.4 En los aeropuertos en los que hay más de un edificio de pasajeros, hay que prever normalmente un camino para vehículos de enlace para el transbordo de los pasajeros y el equipaje entre vuelos internacionales. Las exigencias en materia de puntos de embarque y apeaderos son las mismas que en el caso de los otros vehículos de pasajeros de plataforma y pueden usarse los mismos puntos para ambos.

9.10 INSTALACIONES PARA USO Y COMODIDAD DE LOS PASAJEROS Y OTROS SERVICIOS ASEQUIBLES EN EL EDIFICIO DE PASAJEROS

9.10.1 Las consideraciones acerca del edificio de pasajeros incluye las instalaciones para comodidad de los pasajeros, las concesiones y otros servicios usualmente situados en el edificio de pasajeros.

Instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros

9.10.2 Las instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros deberían situarse de manera que se asegure que los pasajeros que las utilicen no interfieran con las corrientes de circulación primarias, y no deberían obstruir la continuidad visual por toda el área. El emplazamiento apropiado de estas instalaciones, en cuanto a su relación entre sí y con las rutas de circulación, puede ser una ayuda

considerable para distribuir los pasajeros por toda la sala de espera y para reducir la circulación dentro de la misma. La naturaleza de cada una de estas instalaciones proporciona una indicación general del grado y tipo de utilización que recibirá. Por ejemplo, las tiendas donde se venden productos y licores libres de impuestos pueden situarse ventajosamente junto a las rutas de circulación principales, para que sean de fácil acceso a un gran número de pasajeros y para proporcionar un servicio rápido.

9.10.3 Según el tamaño del edificio de pasajeros y la categoría del tráfico, la sala de espera a la salida puede ser el lugar apropiado para algunas de las instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros. Si a algunas de ellas se las sitúa también en la zona de espera de la parte aeronáutica, podría reducirse el tiempo que los pasajeros permanecen en la sala de espera a la salida y, por lo tanto, se necesitaría también menor espacio.

9.10.4 El mayor uso de otras instalaciones de este tipo lo hacen generalmente los pasajeros con períodos de espera más largos. Los pasajeros cuya subida a bordo de la aeronave es inminente tienden a dirigirse hacia aquellas partes de la sala de espera más cercanas a la salida. Por lo tanto, es importante situar las instalaciones de forma que los pasajeros que es probable que permanezcan en la sala durante un período de tiempo mayor resulten atraídos, de forma que se aparten de las áreas más activas cerca de las rutas de circulación. Las áreas de menos actividad, que son los lugares apropiados para las instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros, son las situadas entre las rutas principales de circulación y adyacentes a los límites de la parte pública de las salas de espera.

9.10.5 El emplazamiento debería estar también relacionado con los accesos de servicio para el suministro de productos, así como con las zonas de almacenamiento. Para preservar la flexibilidad y economía en la utilización del espacio, todas las zonas principales de almacenamiento deberían estar situadas en otra parte del edificio, y solamente debería proporcionarse en las de espera cantidades suficientes para los fines inmediatos.

9.10.6 En algunos aeropuertos, la labor de planificación se ha visto obstaculizada por la divergencia de opiniones con respecto a las prioridades en materia de situación y tamaño de los servicios rentables, frente a los servicios básicos ofrecidos por las líneas aéreas a los pasajeros. Por ejemplo, las instalaciones destinadas al equipaje que llega y/o a la recogida de equipaje cuentan con espacio muy reducido, debido a la existencia de concesiones u otros servicios secundarios. Las consiguientes demoras en la presentación y entrega del equipaje terminan irrogando perjuicios a los pasajeros. A menudo, el resultado de estas demoras es la congestión, no sólo en la zona de recogida de equipaje, sino también en las áreas de circulación adyacentes y en la acera del edificio.

9.10.7 Los concesionarios, las autoridades del aeropuerto y las líneas aéreas tienen intereses en lo que respecta

a la satisfacción de los clientes y a la productividad económica que, en último término, no podrán lograrse si existen deficiencias en el servicio que se presta a los pasajeros, de cuyo favor dependen en gran medida los tres grupos mencionados. Por consiguiente, se ofrecen las siguientes sugerencias:

- Los locales de los diferentes servicios del edificio de pasajeros deberían estar situados de manera que fueran fácilmente visibles y accesibles para los clientes y que no obstaculizaran las corrientes principales de circulación de peatones entre las aeronaves y las distintas modalidades de transporte terrestre.
- Al planificar la situación y tamaño de los locales de servicio del edificio de pasajeros, se debe tener cuidado en no comprometer el desempeño de las funciones básicas de las líneas aéreas hasta el punto de hacer que las instalaciones correspondientes resulten demasiado reducidas para proporcionar un servicio eficaz a los pasajeros.

Servicios de comida y bebida

9.10.8 Esta categoría comprende los bares donde se sirven refrigerios, las cafeterías, los restaurantes y los salones donde se sirven bebidas, y debe ser tratada separadamente de los demás elementos del edificio de pasajeros, debido a que los aspectos cuantitativos encierran más que una simple relación con el número de embarques anuales o con el promedio diario de pasajeros.

9.10.9 El servicio básico que se ofrece en los pequeños aeropuertos es la cafetería, aunque en algunos de ellos también puede ser rentable explotar separadamente restaurantes, según sea el carácter de las poblaciones vecinas. Sólo los aeropuertos más grandes pueden justificar la existencia de varios locales destinados a bares en los que se sirvan refrigerios, cafeterías, salones en los que se sirvan bebidas, y restaurantes. La necesidad de contar con más de uno de cada tipo dependerá, en gran medida, del criterio de concepción del edificio, especialmente en lo que respecta a las terminales de las líneas aéreas en los aeropuertos de gran importancia.

9.10.10 Uno de los métodos para calcular el tamaño de estos locales es tener en cuenta los "coeficientes de utilización" (el promedio de transacciones diarias dividido por el promedio de embarques diarios) y el "coeficiente de ocupación" (el número de usuarios o transacciones de un día medio dividido por el número de asientos disponibles en restaurantes y cafeterías. A base de los datos de que se dispone, se pueden tomar los límites siguientes como cálculos aproximados para la explotación de servicios de comidas y bebidas:

- a) coeficiente de ocupación: un promedio diario de 10 a 19 personas por asiento. Algunos explotadores parecen contentarse con un promedio diario de 10 a 14;

- b) espacio por asiento: de 3,3 a 3,7 m² por asiento de cafetería o restaurante, incluido el espacio necesario para el servicio correspondiente;
- c) bares en los que se sirven refrigerios: de un 15 a un 25% del espacio total necesario para una cafetería o restaurante;
- d) bares en los que se sirven bebidas: de un 25 a un 35% del espacio total necesario para una cafetería o restaurante.

9.10.11 En los grandes aeropuertos, el criterio empleado para concebir el edificio de pasajeros puede hacer que se justifique destinar más de un lugar para los servicios de comidas y bebidas. En estas circunstancias, el espacio calculado debe dividirse en consecuencia.

9.10.12 Las máquinas expendedoras de bebidas y otros productos pueden considerarse como complemento de las instalaciones dotadas de personal en los aeropuertos pequeños, en los que el volumen del tráfico podría, acaso, no justificar la explotación de locales durante todas las horas en que se registran llegadas o salidas de vuelo o, en los grandes aeropuertos, en los lugares más apartados dentro del edificio de pasajeros.

Otros servicios explotados por concesionarios

9.10.13 Los tipos de servicios que se consideran convenientes pueden variar de acuerdo con los volúmenes de tráfico, y con muchas de las demás consideraciones en materia de comercialización. La previsión de los espacios dedicados a estos servicios, en un aeropuerto en particular, debe basarse en consultas efectuadas con los explotadores y concesionarios, tanto existentes como probables. A continuación se resumen las pautas más representativas:

- a) Diarios, librería y tabaco: estos quioscos se encuentran aislados, por así decir, en la mayor parte de los aeropuertos cuyos embarques exceden de 200 000 por año y se pueden combinar con otros servicios en los aeropuertos que tienen un tráfico menor. Superficie necesaria: 14 m² como mínimo, con un promedio de 56 a 65 m² por millón de embarques anuales.
- b) Artículos para regalo e indumentaria: algunos artículos para regalo se venden en los quioscos de diarios y revistas en los aeropuertos más pequeños y, normalmente, sólo resulta factible destinar instalaciones aparte para estos artículos cuando los embarques anuales exceden de un millón. Superficie necesaria: de 56 a 65 m² por millón de embarques anuales.
- c) Barbería y limpiabotas: de acuerdo con los servicios existentes en algunos aeropuertos grandes, las necesidades se estiman en un sillón por millón de embarques anuales. Superficie necesaria: de 10 a 11 m² por sillón; la instalación mínima debería tener 14 m².

- d) Mostradores para alquiler de automóviles: estos varían con el número de compañías que ofrecen el servicio. Superficie necesaria: de 33 a 37 m² por millón de embarques anuales.
- e) Presentaciones, incluido el servicio telefónico de cortesía para hacer reservaciones en hoteles. Superficie necesaria: de 8 a 9 m² por millón de embarques anuales.
- f) Seguros, incluidos los mostradores y las máquinas automáticas. Superficie necesaria: de 14 a 16 m² por millón de embarques anuales.
- g) Casilleros para equipaje. Superficie necesaria: de 6,5 a 7,5 m² por millón de embarques anuales.
- h) Teléfonos públicos. Superficie necesaria: de 9 a 10 m² por millón de embarques anuales.
- i) Máquinas expendedoras automáticas: las máquinas para la venta de bebidas calientes y frías, golosinas, tabaco, periódicos, etc., deben considerarse como un complemento de las instalaciones dotadas de personal en que se ofrecen estos productos, especialmente cuando el bajo volumen de operaciones o la multiplicidad de emplazamientos no justifique horarios muy prolongados de atención al público. Con la introducción de los controles de seguridad, que se describen en el Capítulo 14, se ha hecho aún más imperioso proporcionar a los pasajeros un mayor número de lugares donde puedan conseguirse estos artículos. En caso de que se instalen máquinas expendedoras automáticas, éstas deberán colocarse agrupadas y/o empotradas, de manera que no obstruyan las corrientes de circulación primaria. Superficie necesaria: 4,5 m², como mínimo, o 14 m² por millón de embarques anuales.

Otros servicios del edificio de pasajeros

9.10.14 En esta categoría están comprendidas las instalaciones comunes a la mayor parte de edificios públicos y otras comunes a muchos aeropuertos, independientemente de los volúmenes de tráfico. Entre estas instalaciones, se cuentan:

- a) Lavabos públicos: su tamaño debe estar de acuerdo con el grado de ocupación del edificio y con los códigos aplicables a la comunidad local, al país, etc. Las superficies necesarias varían mucho, por ejemplo, de 139 a 167 m² por cada 500 pasajeros de hora punta (que llegan y que salen) a un mínimo de 120 m² por millón de embarques anuales, en los grandes aeropuertos que son núcleos de redes de rutas.

- b) Oficinas administrativas del aeropuerto: la superficie necesaria varía considerablemente de acuerdo con la plantilla de personal y el grado hasta el cual el edificio terminal sirve a las autoridades aeroportuarias.
- c) Oficinas del servicio de policía y seguridad del aeropuerto: las necesidades en materia de superficie varían según el número de personas adscritas al servicio y el tipo de acuerdo que exista con los organismos encargados de velar por el cumplimiento de las leyes.
- d) Instalaciones para servicios médicos: éstas pueden variar desde los servicios de primeros auxilios, proporcionados por la policía del aeropuerto, hasta verdaderas sucursales de clínicas médicas externas al aeropuerto.
- e) Servicio de ayuda al viajero: estas instalaciones varían considerablemente y las necesidades en cuanto a superficie son relativamente pequeñas: de 7,4 a 9,3 m², excepto en los aeropuertos que alcanzan más de un millón de embarques anuales.
- f) Mantenimiento del edificio y depósitos: las necesidades de espacio difieren según que el mantenimiento se haga por subcontrato o esté directamente a cargo de la administración aeroportuaria y también de acuerdo con las instalaciones de depósito que existan en otros edificios propiedad de la administración.
- g) Instalaciones mecánicas del edificio (calefacción, ventilación, acondicionamiento de aire): puede tomarse como cálculo preliminar de la superficie necesaria para los sistemas de calefacción, ventilación y acondicionamiento de aire de un 12 a un 15% del espacio bruto total aproximado, correspondiente a todas las demás funciones de la terminal. En este espacio no están comprendidas las instalaciones necesarias separadas para la calefacción y climatización general del aeropuerto.
- h) Estructura del edificio: para las columnas y paredes del edificio conviene calcular un 5% de la superficie bruta total calculada para todas las demás funciones.
- i) Circulación: todo el espacio necesario para las principales corrientes de circulación está incluido en el método de cálculo sugerido para los diversos elementos secundarios del edificio de pasajeros. No se ha incluido el espacio adicional necesario para la circulación vertical ni horizontal, que variará de acuerdo con el tipo de edificio de que se trate.
- j) Información: sistema de altavoces, información de vuelo, carteles y gráficos, teléfonos de información a disposición del público y sistema de alarma de seguridad.

- k) Oficinas estatales: la superficie requerida por estas instalaciones puede llegar a ser considerable, dependiendo de la práctica que se siga en el país de que se trate.
- l) Instalaciones para servicios contractuales y otras instalaciones varias.
- m) Estafeta de correos.

9.11 NECESIDAD DE PLANIFICACIÓN DEL MOVIMIENTO DE LAS PERSONAS DE EDAD AVANZADA O FÍSICAMENTE INCAPACITADAS EN LOS EDIFICIOS DE LA TERMINAL DE PASAJEROS

9.11.1 La rapidez y la comodidad de los viajes aéreos cada vez resulta más atractiva para personas minusválidas, por lo cual es probable que aumente el uso del transporte aéreo por parte de personas de edad avanzada y físicamente incapacitadas, inclusive en silla de ruedas. Para muchos de ellos, principalmente los muy incapacitados, el método más cómodo para recorrer largas distancias es por aire, siempre que las instalaciones del aeropuerto ofrezcan tanta comodidad como el avión mismo.

9.11.2 Tanto los pasajeros físicamente incapacitados y las personas de edad, como los visitantes, tienen derecho a la seguridad y a la comodidad. Es preciso reconocer sus problemas y diferencias especiales, de manera que el planificador pueda tomar medidas para acogerlos satisfactoriamente. Debería recordarse que una persona incapacitada no es diferente en todos los aspectos del comportamiento.

9.11.3 Es preciso mejorar la transición entre las necesidades de transporte por aire y por superficie, por lo cual las instalaciones de la terminal deben estar acordes con la comodidad ofrecida por el avión moderno. Varios Estados han preparado normas de diseño y códigos de edificación destinados a las personas incapacitadas que concurren a la terminal del aeropuerto. En los párrafos siguientes figuran consideraciones relativas a la planificación del movimiento de las personas de edad y físicamente incapacitadas en los edificios de pasajeros de los aeropuertos, sobre la base de las prácticas indicadas por un Estado.

Consideraciones de planificación para el acceso de las personas incapacitadas

Plataformas

9.11.4 A menos que la superficie anterior a una rampa de 1:6 sea llana o en pendiente descendente, los que se trasladan en sillas de ruedas encuentran difícil ascender esa

pendiente. Las rampas de 1:12 son difíciles para los mismos, salvo los más fuertes. La proporción de 1:16 es más favorable. Asimismo pueden experimentarse dificultades en caso de entrar a las plataformas en ángulo. Los bordillos en los costados de las plataformas pueden representar un problema, por lo cual es preciso diseñar cuidadosamente el emplazamiento de pasamanos y la terminación de sus extremos.

9.11.5 La altura que generalmente se acepta para los bordillos de plataforma es de 10 cm, aun cuando 5 cm sería una medida mínima más aceptable. Es preciso redondear los bordillos y diseñar cuidadosamente la parte superior e inferior de la plataforma.

Escaleras

9.11.6 La terminación de los pasamanos, arriba y abajo de los tramos de escaleras tienen que diseñarse individualmente de acuerdo con las circunstancias.

Zonas de aproximación y de salida de la terminal

Estacionamiento

9.11.7 Es conveniente prever zonas para estacionamiento debidamente identificadas para personas físicamente incapacitadas, utilizando un símbolo de acceso. Las flechas de dirección deberían indicar las rutas de acceso a las zonas de estacionamiento reservadas. Las zonas de estacionamiento deberían estar cerca de la entrada a la terminal. Es preciso aplicar el reglamento para asegurar el uso exclusivo de las zonas de estacionamiento para los incapacitados.

9.11.8 Estas zonas deben ser llanas y estar protegidas de la intemperie. La ruta desde el estacionamiento reservado hasta la terminal debe estar libre de bordillos y obstrucciones, y ubicada de modo que las personas incapacitadas no tengan que pasar por detrás de automóviles estacionados. Tanto los parquímetros como las ventanillas de los empleados, las máquinas que expenden billetes y dispositivos similares, deberían estar dentro del alcance limitado del conductor incapacitado. Debería disponerse de sillas de ruedas para que estas personas lleguen hasta las zonas del taxi, del autobús o del automóvil. Este servicio debería indicarse claramente.

Circulación externa

9.11.9 Las personas que utilizan la silla de ruedas encuentran que las plataformas son esenciales para cambiar de nivel y que éstas son útiles para la persona incapacitada que se traslada. Deberían proporcionarse tanto rampas como escaleras en todo desnivel. Las rampas no

deberían ser superiores a 1:12, con superficies no deslizantes. Debería haber pasamanos, por lo menos de un lado.

9.11.10 Es preciso que los pasillos para los peatones no tengan obstrucción alguna, y su ancho sea por lo menos de 1,5 m. En los lugares en que los peatones o los usuarios de sillas de ruedas tengan que cruzar bordillos, debería proporcionarse un corte o rampa. Las rejillas, las tapas de inspección y posibles obstrucciones similares, deberían estar a ras con el pavimento. Las rutas de tránsito de peatones y de vehículos tienen que estar efectivamente separadas.

Entradas y salidas de la terminal

9.11.11 Debería haber zonas seguras y a nivel, protegidas de la intemperie para embarque y desembarque de personas a partir de automóviles, autobuses, etc., adyacentes a las entradas y salidas del edificio principal.

9.11.12 Debe haber por lo menos una entrada principal sin escalones, que puedan utilizar las personas en silla de ruedas. Son sumamente convenientes las puertas de apertura automática. Si las mismas tuvieran que abrirse a mano, deberían poder abrirse con una sola mano y las manijas deberían ser de tipo palanca. En caso de haber puertas giratorias, debería proporcionarse asimismo otra puerta, común o corrediza. Las manijas deberían permitir la apertura de la puerta con esfuerzo mínimo y su cierre debería ser lento para permitir el paso de la silla de ruedas sin tropiezos. Debería evitarse el uso de dispositivos temporizadores que cierran las puertas después de un plazo fijo, ya que los mismos son peligrosos para los que se desplazan lentamente.

9.11.13 Las superficies interiores y exteriores deberían estar a nivel, a cada lado de las puertas de entrada, con alfombras a ras y bien afianzadas.

Circulación interna

9.11.14 Todos los despachos interiores para el público deberían estar conectados por trayectorias con rampas o ascensores identificados, y los corredores para el público deberían estar libres de obstáculos. Todas las variaciones abruptas del nivel del suelo deberían identificarse claramente por medios auditivos y visuales.

Puertas y pasillos de acceso

9.11.15 Debería prestarse atención al sentido de apertura, de manera que los ocupantes de las sillas de ruedas puedan abrir las puertas sin tener que realizar maniobras complicadas. Es preciso evitar las puertas giratorias. Las puertas situadas en los rincones deben ser de acceso fácil y el espacio adyacente a la manija debería estar despejado.

Se prefieren las puertas sobre goznes a las puertas correizas. Se recomienda que las puertas para usuarios de sillas de ruedas tengan rodapiés (peinazo inferior).

Pisos

9.11.16 Todos los pisos deben mantenerse de modo que no sean resbalosos. Todas las alfombras deben ser de pelo corto, de tejido denso y estar bien afianzadas para que no se muevan.

Rampas

9.11.17 Las rampas deben ser por lo menos de 1,2 m (o mejor de 1,5 m) de anchura. La pendiente no debería ser superior a 1:12. Las superficies deberían ser no deslizantes. En la parte superior e inferior de las rampas debería haber un área a nivel, preferentemente de 1,2 m de longitud. Las rampas de longitud superior a 9 m deberían tener una sección a nivel a intervalos de 9 m (5 m para el caso de las rampas más inclinadas). En cada cambio de dirección debería haber un rellano horizontal. Deberían instalarse pasamanos a cada lado de la rampa. En la aproximación a la rampa deberían presentarse los símbolos de acceso para los minusválidos.

Escaleras

9.11.18 Los escalones deberían ser de material no deslizante. Es conveniente que haya un rellano a mitad de escalera, en los tramos entre pisos. Deberían evitarse las contrahuellas abiertas y las salientes pronunciadas. Deberían instalarse pasamanos a ambos lados. Son preferibles las rampas cuando se presenten variaciones menores en el nivel del piso.

Escaleras mecánicas

9.11.19 Las sillas de ruedas, salvo que estén especialmente diseñadas, no pueden desplazarse fácilmente por las escaleras mecánicas, aunque los minusválidos ambulantes las encuentran útiles. Pueden ser peligrosas para muchas personas físicamente incapacitadas y de edad avanzada; deberían instalarse rampas o ascensores como alternativa.

Ascensores

9.11.20 El único medio realmente eficaz de transportar personas en sillas de ruedas desde un piso a otro es mediante ascensor. Cuando los haya, por lo menos debería haber uno para las personas físicamente incapacitadas, inclusive las que van en sillas de ruedas, tanto a la entrada como en los pisos superiores utilizados por el público. El ascensor debería tener anchura suficiente para que quepa una silla de ruedas y una o dos personas de pie. Si el ascensor fuera automático, los botones deberían estar al alcance de una persona sentada y la caja del ascensor

debería quedar a nivel del piso. Las puertas deberían ajustarse de manera que queden abiertas por lo menos durante 8 segundos, cerrándose lentamente, y respondiendo tanto a un borde sensible como a la célula fotoeléctrica de apertura. Es conveniente que haya una descripción auditiva del número de piso. Las flechas que indiquen la dirección del ascensor deberían instalarse en varios puntos del edificio.

Letreros y advertencias

9.11.21 Como las personas que se desplazan en sillas de ruedas son normales, para ser tratadas de un modo normal no es correcto proporcionar letreros especiales que indiquen instalaciones "normales", disponibles para las mismas. Pero es aceptable que los letreros indiquen instalaciones "especiales" para las personas incapacitadas.

9.11.22 Un símbolo de tipo pictórico indica eficazmente la disponibilidad de instalaciones para los incapacitados. Este símbolo debería indicarse de modo prominente como medio fácil de identificación para las personas incapacitadas de todas las rutas y zonas en que se encuentran instalaciones convenientes.

9.11.23 Las flechas de dirección y los indicadores de salas normalmente son inútiles para los ciegos. Es conveniente que la identificación de ciertas salas, por ejemplo, salas de descanso, restaurantes y puertas, se realice mediante letras en relieve o bajorrelieve en las paredes, cerca de las puertas, pero no en las puertas mismas, ya que una apertura violenta puede causar daños. Es conveniente que haya señales acústicas y visuales que indiquen zonas de peligro, por ejemplo, una puerta que da a un lugar donde circulan vehículos, con el propósito de proteger a los ciegos y a los sordos. Los bordillos, que sirven como referencia para personas que utilizan bastón, deberían existir en todo lugar donde se pase desde la zona peatonal a la calzada para vehículos. Es conveniente que haya información visual y acústica para los pasajeros.

Lavabos y duchas

9.11.24 Estas instalaciones deben ser accesibles para los usuarios de sillas de ruedas, por lo menos con un compartimiento de retrete apto para el uso por parte de los usuarios minusválidos en sillas de ruedas.

Embarque y desembarque

9.11.25 Es conveniente que haya pasarelas o vehículos de transferencia acoplados a ras, para ir y venir de la aeronave a nivel o mediante rampa. De no existir estas instalaciones, debería disponerse de otras formas de transferencia.

Recogida de equipajes

9.11.26 Las rutas hacia las zonas de recogida de equipajes deberían indicarse mediante señales acústicas y visuales. Es conveniente que estas zonas se encuentren al mismo nivel del piso por el cual el pasajero que llega entra en la terminal, en caso de que no haya acceso por rampa ni por ascensor. El personal del aeropuerto o de la línea aérea debería estar a disposición para proporcionar asistencia a las personas incapacitadas.

Otras instalaciones y servicios

Instalaciones de presentación

9.11.27 Estas instalaciones deben estar lo más cerca posible de los automóviles, autobuses, etc. destinados a los pasajeros.

Fuentes de agua potable

9.11.28 Son necesarios los controles accionados a mano; la fuente debería ser adecuada para su uso por el ocupante de la silla de ruedas, pero suficientemente despejado para que el brazo de la silla de ruedas pueda desplazarse por debajo de la fuente.

Teléfonos y buzones

9.11.29 En un grupo de teléfonos, por lo menos uno debe ser accesible para los usuarios de sillas de ruedas, con el auricular y la ranura para las monedas aproximadamente a 1 m del suelo. Las guías telefónicas deben emplazarse de modo que se las pueda leer en posición sentado. Es conveniente que las instrucciones para manipular el teléfono tengan letras en relieve. Los buzones deben tener una abertura que pueda accionarse con una sola mano, a no más de 1 m del piso. Deberían evitarse las patas abiertas. Son convenientes las mesas con una altura de 71 cm, con una separación de 71 cm entre patas.

Depósito de equipajes

9.11.30 Los sectores de depósito de equipajes deberían estar cerca de las entradas principales y de las zonas de recogida de equipajes. Los sistemas de depósito deberían ser de accionamiento fácil por parte de personas de poca destreza manual.

Seguridad

9.11.31 Todas las puertas de seguridad deberían tener como mínimo 90 cm de anchura. Todas las cintas transportadoras de seguridad y las mesas de verificación deberían tener una altura de 76 cm sobre el piso.

Servicios especiales

9.11.32 Debería disponerse de planos de guía del aeropuerto para ciegos y otros minusválidos.

Bibliografía

Anexo 9 — *Facilitación.*

Señales internacionales para orientación del público en los aeropuertos (Doc 9430).

Letreros dinámicos de información pública relacionados con los vuelos (Doc 9249).

“Airport Terminals Reference Manual”, publicado por la Asociación del Transporte Aéreo Internacional.

“The Apron and Terminal Building, Planning Report”, Report No. FAA-RD 75-191, julio de 1975.

“Airport Master Plans”, U.S. Federal Aviation Administration, AC 150/5070-6A, junio de 1985.

“Airport Planning Manual”, Volúmenes 1 y 2, Department of Housing and Construction, Australia, 1985.

Capítulo 10

Instalaciones para mercancías

10.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

10.1.1 Toda planificación de instalaciones para mercancías debe empezar por las previsiones del volumen de carga aérea (ver Capítulo 3). Resulta esencial que se formulen previsiones precisas para poder planificar debidamente las instalaciones para mercancías, ya sea en lo inmediato como en lo futuro, para cuando se realicen ampliaciones.

10.1.2 Las mismas consideraciones que influyen en la selección del emplazamiento de las instalaciones para pasajeros se aplican igualmente a la zona de mercancías. La prioridad que se acuerde a estas dos zonas, al determinar el término medio necesario para lograr la compatibilidad general, dependerá de la naturaleza del tráfico al que está destinado el aeropuerto. Actualmente, en la mayoría de los aeropuertos, la entidad del tráfico de carga es considerablemente inferior al de pasajeros y resulta, por lo tanto, más importante que las instalaciones para pasajeros estén lo más cerca posible de las pistas, dado que hay menos movimientos de aviones cargueros y, por consiguiente, menos peligro de congestiónamiento de los movimientos en tierra. No obstante, con el futuro desarrollo del transporte aéreo y el incremento previsto del tráfico de carga, ya esto no podría ser del caso y habría que considerar muy cuidadosamente la ubicación de las zonas de pasajeros y de carga, según las previsiones del tráfico.

10.1.3 El incremento futuro del tráfico y los problemas que traen consigo las aeronaves mixtas de carga y pasajeros, pueden requerir un tratamiento adicional e instalaciones de almacenaje fuera del aeropuerto. En dichos casos, la transferencia intermodal por contenedores de carga adquiere particular importancia.

10.1.4 El propósito de este capítulo es examinar algunos aspectos de los problemas que probablemente puedan surgir al planear instalaciones para mercancías. Una de las principales consideraciones que esto apareja es la relativa al espacio requerido para este tipo de instalación. Es de recomendar que éste y otros aspectos se traten con los explotadores de aeronaves y otros organismos interesados.

10.2 PLANIFICACIÓN IDÓNEA DE LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS DE MERCANCÍAS

10.2.1 El rápido crecimiento del tráfico de carga aérea, el advenimiento de aeronaves de gran capacidad en las que es posible acomodar unidades de gran tamaño, así como mayores volúmenes de carga, junto con los nuevos métodos de manipulación de la misma, incluida la utilización de contenedores y equipos automatizados, crean la imperiosa necesidad de métodos y sistemas que se puedan adaptar y ampliar fácilmente.

10.2.2 La planificación de las instalaciones para mercancías debe basarse en los principios aplicables a la planificación de la circulación, tal como se expresara previamente con respecto a la zona de pasajeros. En el caso de la carga, la planificación de su circulación es conceptualmente más fácil de aplicar debido a que, en general, la carga es inanimada y carente de subjetividad, sin perjuicio de que, si se trata de ganado, es importante tener en cuenta los factores fisiológicos y ambientales para asegurarse de que los animales estén tranquilos y bien cuidados.

10.2.3 Las conclusiones a las que ha llegado la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) confirman el hecho de que es imposible formular normas uniformes para el proyecto de instalaciones para la carga aérea, por las razones siguientes:

- a) el transportista internacional necesita instalaciones bajo control aduanero;
- b) las instalaciones para mercancías se caracterizan por disponer de áreas de depósito de espera y para almacenaje relativamente amplias y por estar dispuestas en función de las formalidades de despacho y documentación aduaneros;
- c) un transportista que explote sólo servicios interiores necesita mucho menos espacio de almacenamiento (dado un flujo de carga similar), una pequeña zona bajo control aduanero y formalidades documentarias relativamente simples y asimismo algún sistema que le permita recibir, separar y distribuir la carga aérea rápidamente en el terminal, en plazos de tiempo relativamente cortos;

- d) un transpostista facultado para el movimiento internacional e interior, con la resultante mezcla de cargamentos aéreos bajo control aduanero e interiores, necesita todo lo que se requiere para los transportistas tanto internacionales como interiores;
- e) las necesidades en materia de terminales están igualmente muy subordinadas, para el transportista, a la relación entre carga local e internacional. Las necesidades en materia de espacio para almacenaje son mayores con respecto a la carga que debe transferirse que con respecto a la carga local, y su entidad dependerá en gran parte de la estructura de rutas y del grado del tráfico por contenedores previsto; y
- f) las necesidades de los transportistas dedicados exclusivamente al servicio de carga y las de los dedicados parcialmente a dicho servicio, varían enormemente. A medida que se introduzcan aeronaves de gran capacidad en las estructuras de rutas, la relación entre la carga aérea transportada en aeronaves de pasajeros y las transportadas en aparatos cargueros cambiará igualmente.

10.2.4 Al igual que en las terminales de pasajeros, un concepto único de proyecto no puede satisfacer las diversas necesidades de todos los transportistas ni de todas las zonas geográficas. Existen, sin embargo, lineamientos comunes que todo planificador de terminales de carga debe seguir, a saber:

- recoger toda la información posible relativa al tráfico de carga pasado, presente y futuro, a partir de fuentes de información de la aerolínea;
- determinar el efecto que pueden tener sobre las instalaciones los depósitos para carga, correspondencia y suministros de las compañías;
- determinar el sistema de manipulación del material deseado, a base del tipo y volumen del tráfico previsto y del método de operación más conveniente para la localidad de que se trate;
- proyectar el terminal para contener el sistema definitivo de manipulación del material, de modo que haya la posibilidad de ampliarse progresivamente dentro del recinto del edificio o del emplazamiento;
- asegurarse de que la zona de emplazamiento tenga espacio suficiente para los puestos requeridos para las aeronaves, la zona de carga de camiones y las zonas de estacionamiento para clientes y empleados, incluyendo los caminos de acceso y salida necesarios, y de que permitirá ampliaciones futuras;
- emplazar la terminal teniendo en cuenta el tipo de operación (exclusivamente para carga u operación mixta) y procurar que el lapso de tiempo requerido

sea el más breve posible para el movimiento de la carga, ya sea de las compañías y bajo control aduanero;

- prever suficiente espacio para las instalaciones de mantenimiento de los equipos fijos o móviles, así como para el mantenimiento, estacionamiento y reabastecimiento de combustible de los equipos de tierra motorizados;
- maximizar las dimensiones verticales así como el espacio libre del piso, a fin de permitir la utilización de la capacidad disponible en dimensión cúbica y disponer la manipulación o almacenamiento, a niveles diversos, de las cargas unitarias;
- limitar al mínimo la superficie destinada a los servicios administrativos en la planta del depósito y, en lo posible, pensar en la posibilidad de instalar el sector administrativo a un nivel superior;
- tener en cuenta los medios necesarios para impedir el desplazamiento indebido de mercaderías y equipos;
- prever medios de interrelación ajustables o adaptables entre la parte aeronáutica y la pública, a fin de dar cabida a puentes fijos para carga, equipos móviles de rampa y alturas variables para los vehículos de carga y descarga;
- prever en el edificio terminal medios que permitan transferir directamente cargamentos unitarizados o artículos sueltos de gran tamaño, de la parte aeronáutica a la pública, y viceversa; y
- prever debidamente lugares de depósito para los cargamentos unitarizados, incluidos los contenedores de mercancías y los destinados a la bodega inferior, que requieren atención especial. En el caso de los contenedores de bodega inferior, debe prestarse particular atención a la necesidad de lograr que las instalaciones permitan manipular los contenedores de modo expeditivo en todo momento, incluso en períodos de operaciones múltiples inevitables, puesto que es fundamental reducir a su mínima expresión el tiempo en tierra de las aeronaves.

10.3 EMPLAZAMIENTOS

10.3.1 Al planear la selección del emplazamiento de las instalaciones para mercancías deben tenerse en cuenta varios factores. El emplazamiento elegido debe estar acorde con todos los otros elementos del plan general del aeropuerto y ser flexible y ampliable, a fin de dar cabida al aumento de la carga, incluso la posible introducción de servicios totalmente de carga en el aeropuerto, en un período de 20 años. Esto comprende a los nuevos aparatos que puede utilizar el aeropuerto en los próximos 20 años, así como mayores instalaciones y terminales de carga

requeridas para manipular volúmenes de carga más grandes y, en los aeropuertos mayores, poner en ejecución nuevos conceptos de manipulación de mercancías. Cuando se haya pronosticado que la mayoría de las cargas se transportarán en las aeronaves de pasajeros, el emplazamiento debe estar bien ubicado con respecto al edificio de la terminal de pasajeros.

10.3.2 El emplazamiento deber ser de fácil acceso con las conexiones existentes y futuras en materia de transporte terrestre. Las distancias de rodaje de las aeronaves entre la terminal y las pistas deben ser lo más cortas y directas posible. Del mismo modo, debe disponerse de conexiones directas en tierra entre los edificios para pasajeros y carga, preferentemente por medio de vías internas para uso exclusivo de los vehículos aeroportuarios.

10.3.3 La ubicación de la terminal de mercancías debe determinarse en función de los vientos dominantes durante los períodos de tiempo malo. Por último, el edificio de mercancías y sus plataformas deben estar ubicados de tal modo que sean compatibles con las superficies limitadoras de obstáculos y que no causen interferencia a los equipos electrónicos ni a las ayudas para la navegación.

10.4 PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS

10.4.1 Una instalación de mercancías bien concebida, al igual que un edificio para pasajeros, debe ser planeada y concebida sistemáticamente. La manipulación de las mercancías, en su totalidad, debe considerarse como un conjunto entrelazado, desde la plataforma de carga hasta la red vial, pasando por el edificio de mercancías y los depósitos. La condición previa para la debida planificación de las zonas terminales de carga es la clara comprensión de que el edificio de mercancías es un sistema de circulación.

Principios relativos a la circulación de mercancías

10.4.2 A los efectos de la planificación, proyecto y disposición de las instalaciones de mercancías en los aeropuertos, debe reconocerse la importancia de los principios básicos de la circulación de mercancías. Los más destacados entre éstos son:

- a) las aeronaves que transportan carga exclusivamente deben estar separadas de las aeronaves mixtas (pasajeros y carga) en el proceso de carga y descarga, preferentemente en una terminal de carga;
- b) la circulación de las mercancías hacia y desde las aeronaves, o entre las mismas, debe llevarse a cabo sin contratiempos, en la medida de lo posible, y debe cubrir la distancia más corta posible en la secuencia de circulación. Además, el acceso a la terminal de mercancías, tanto desde la plataforma como desde la parte "público" debe ser directo y conveniente;

c) de ser posible, deberá evitarse crear barreras físicas entre las zonas de carga de importación y de exportación, al efecto de permitir la utilización óptima del espacio disponible en el edificio de mercancías, particularmente con respecto a las zonas de almacenaje; y

d) en los aeropuertos mayores para los cuales se ha escrito este manual, deberán tomarse las disposiciones adecuadas para la manipulación de los contenedores y paletas de gran tamaño entre los camiones y las terminales de mercancías, así como entre éstas y las aeronaves.

El diagrama esquemático de la Figura 10-1 describe, en términos generales, los principios para el logro de la circulación continua y directa de la carga aérea dentro de la terminal de mercancías.

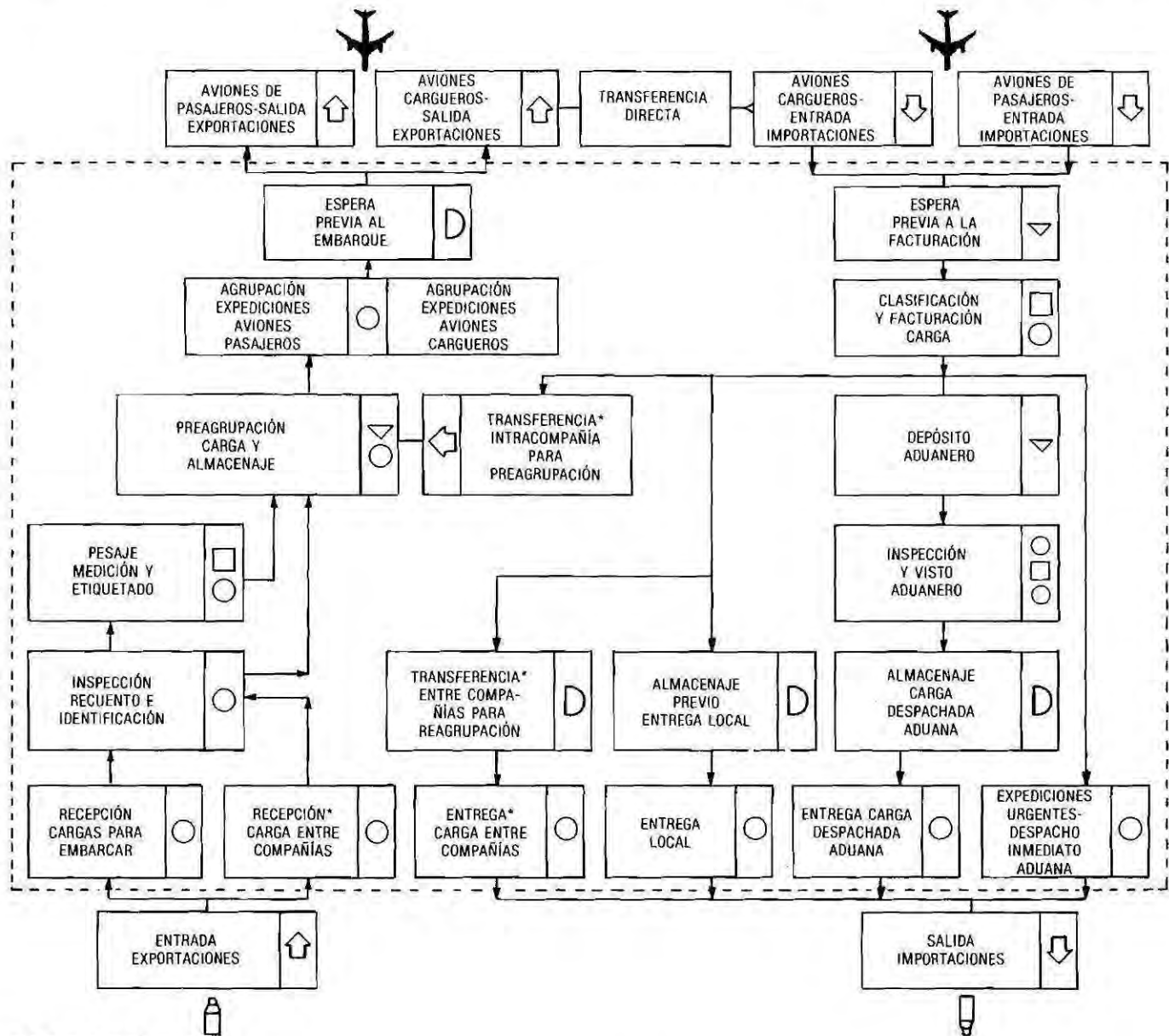
10.4.3 Al planear instalaciones de carga aérea deben considerarse dos tipos de circulación, a saber: la circulación de documentos y la de la carga propiamente dicha. El medio que se utilice para la circulación de la documentación entre las zonas de tramitación y administración del terminal de mercancías tendrá su efecto sobre el proyecto del edificio a seleccionar en definitiva. La premisa básica en que deberá apoyarse esto es que la documentación no debe limitar la circulación de la carga ni, por el contrario, permitir que la manipulación de la carga quede a merced de las circunstancias.

10.4.4 La circulación de la carga puede realizarse por medio de diferentes sistemas de manipulación, automáticos o manuales. La disponibilidad de mano de obra y los costes, así como el tamaño y peso de la carga, determinarán qué sistemas de almacenaje y manipulación han de elegirse. La relación entre la carga de exportación y de importación, y el porcentaje total de carga internacional, tendrán su influencia sobre las necesidades en cuanto a locales de almacenaje.

Principios relativos a la manipulación de las mercancías

10.4.5 Hay varios principios generalmente aceptados para la planificación de las terminales de mercancías, así como también para seleccionar los equipos de manipulación de las mismas:

- a) Las mercancías deben manipularse por la carga unitaria más grande y conveniente, por los medios más rápidos, por la vía más corta, del modo más seguro y por el método más económico.
- b) La utilización de medios mecánicos de manipulación, en vez de manuales, aumenta generalmente la eficiencia y la economía.
- c) Los sistemas de manipulación de la carga deben estar integrados con todos los procedimientos de control y de tramitación conexos.



CLAVE DE LOS SÍMBOLOS

- OPERACIÓN ○ Se realiza una operación cuando se procede a levantar, depositar o trasladar una unidad de carga durante el proceso. El marcado y el etiquetado son considerados una "operación". También se realiza una "operación" cuando se da o se recibe información o cuando interviene planificación o cálculo (por ejemplo, la introducción o extracción de información en relación con los sistemas de tratamiento electrónico de datos).
- INSPECCIÓN □ Se realiza una inspección cuando se examina alguna unidad de carga a efectos de determinar si el embalaje es apropiado, si la mercancía es admisible para su transporte, si ha sido pesada, medida, etc.
- TRANSPORTE ⇨ Se realiza transporte cuando se traslada una unidad de carga de una ubicación a otra, exceptuados los desplazamientos limitados que ocurren durante algunas operaciones e inspecciones.
- DEMORA D Se produce demora si una unidad de carga no puede avanzar a su próxima etapa de actividad, según el plan previsto.
- ALMACENAMIENTO ▽ Se habla de almacenamiento cuando se almacena una unidad de carga antes de agruparla, se agrupa en espera de despacho a la aeronave o se retiene en espera de su clasificación, inspección de aduanas y (o) entrega.

* Según las circunstancias locales, esto puede aplicarse a la parte aeronáutica, a la parte pública o a ambas.

FUENTE: ASOCIACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL

Figura 10-1. Ejemplo de encaminamiento en una terminal de mercancías

- d) Habrá economía en la manipulación de la carga si los procedimientos operativos y de control han sido concebidos de tal modo que simplifiquen los sistemas de manipulación.
- e) Los sistemas de manipulación deben ser concebidos de tal modo que se logre la utilización máxima del equipo (es decir, máxima normalización de los métodos, tipos y tamaño del equipo; máxima flexibilidad de utilización del equipo; mínimo tiempo de inmovilización del equipo móvil).
- f) Los equipos utilizados menos frecuentemente deben ser lo menos costosos posible.
- g) Económicamente, es mucho mejor si la mercancía en movimiento puede continuar la marcha sin interrupción, tanto cuanto sea posible.
- h) La concepción de los sistemas de almacenaje debe ser tal que permita obtener la utilización máxima del espacio, expresado en medidas cúbicas, y proporcione facilidad de selección con el mínimo esfuerzo.

10.4.6 Hay dos factores principales que regirán el espacio efectivo requerido en el terminal de mercancías, así como la disposición de dicho espacio. Uno de ellos es el ritmo de circulación, que dependerá del sistema de manipulación empleado y de la capacidad de transporte de mercancías de las aeronaves de pasajeros y de las de carga, sin olvidar la frecuencia de los servicios. El otro tiene que ver con los requisitos futuros en materia de almacenamiento en la terminal de mercancías, característica que dependerá, en alto grado, de los procedimientos utilizados por las líneas aéreas en la preparación de las mercancías para embarque y entrega, y en la ejecución de nuevos procedimientos, a medida que el volumen de carga aérea aumente.

10.5 EDIFICIO DESTINADO A MERCANCÍAS

10.5.1 Los principios generales expuestos en esta sección se aplican a terminales de carga de todo tamaño y de todo tipo de características de manipulación. No obstante, estos principios tienen menos importancia tanto para las terminales muy pequeñas como para las muy grandes. Por esta razón, en este manual no se han tenido en cuenta los tamaños extremos de las terminales de carga, con referencia sólo a la gran mayoría de terminales comprendidas entre 325 m² y 10 000 m². Estos principios son igualmente aplicables a la terminal única en un edificio destinado a varios ocupantes, para el cual deben satisfacerse necesidades que varían según los diferentes usuarios.

10.5.2 Para determinar las dimensiones óptimas de la terminal de carga, pueden utilizarse los elementos siguientes:

- a) las vías de enlace requeridas entre las diferentes zonas de manipulación, dentro de la terminal, deben ser lo más cortas posibles:
 - para lograr el desplazamiento mínimo de las mercancías y equipos móviles,
 - para lograr la movilidad óptima del personal entre las diversas actividades,
 - para contar con las máximas posibilidades de supervisión de todas las actividades de manipulación,
 - para lograr la máxima seguridad industrial y protección de las mercancías;
- b) la longitud frontal necesaria del muelle de carga-descarga para los camiones, durante los períodos punta;
- c) la mejor utilización de la superficie disponible para la instalación del equipo fijo y del de almacenaje;
- d) capacidad y adaptabilidad para la expansión modular de la zona terminal, con módulos que deben ser compatibles con la instalación proyectada para el equipo de manipulación; y
- e) procurar que el perímetro del edificio sea el mínimo posible, a efectos de reducir los costes de construcción.

10.5.3 Toda instalación para la manipulación de la carga debe permitir el apoyo de las siguientes actividades relacionadas con la exportación e importación:

- | | |
|----------------------------|--|
| Exportación (a la salida) | — recepción
tramitación en
depósito
preparación de los
cargamentos |
| Importación (a la llegada) | — desglose de las
expediciones
almacenamiento
entrega |

Puede considerarse, por lo tanto, que el punto en el que cada uno de los procesos mencionados se lleva a cabo constituye una unidad básica de terminal de mercancías. Sin embargo, en algunos lugares las funciones de importación y exportación pueden estar totalmente integradas, llevándose a cabo todas las actividades mencionadas de exportación e importación en el mismo lugar. En este caso, el área requerida para estas funciones se debe considerar como una unidad básica de terminal de mercancías.

10.5.4 En términos generales, los criterios antes enumerados responden más bien a un terminal de forma cuadrada. Sin embargo, la importancia del frente requerido para el muelle de carga-descarga para los camiones puede ser tal que quizás se necesite una configuración

rectangular con los lados destinados a la parte público y a la parte aeronáutica más largos que la anchura del edificio. De modo similar, la disposición en cuadrado puede sufrir deformación, según sea la disponibilidad de espacio para el emplazamiento. A medida que la disposición se acerca a los límites de distorsión, la eficiencia de las funciones de encaminamiento se deteriorará, creando embotellamientos.

Edificio de mercancías para un solo ocupante

10.5.5 Un edificio de mercancías destinado a un solo ocupante es el que permite ubicar a un solo usuario, cuyas actividades pueden abarcar la exportación, importación o una combinación de ambas. En el caso de un edificio de mercancías para un solo ocupante, debe considerarse las siguientes posibilidades:

- a) Un edificio que posee un solo ocupante que manipula mercancías tanto de carácter internacional como local, debe poseer el sector aeronáutico del edificio dividido en dos áreas separadas, a fin de conseguir la separación de las mercancías de carácter internacional de las de carácter local. Sin embargo, ello es aún posible teniendo un frente continuo del lado público, de modo que los muelles para los camiones estén debidamente ubicados en un mismo lugar.
- b) Si las actividades de carga son extensas, o si las previsiones de crecimiento de las actividades de carga indican la necesidad de tener que ampliar las instalaciones de carga en un futuro próximo, debe considerarse la necesidad de que hayan sectores separados para las operaciones en el sector público, pudiendo requerirse muelles separados de carga-descarga de camiones para las mercancías internacionales y las locales, a efectos de asegurar el control aduanero apropiado y permitir, igualmente, la ampliación futura.

Edificio de mercancías para diversos ocupantes

10.5.6 La planificación general de aeropuertos requiere frecuentemente que un edificio de mercancías se desarrolle de modo que pueda dar cabida a varios usuarios. Al planear un edificio de este tipo, debe considerarse de modo detallado la posibilidad de ampliación del local y de las actividades de cada usuario en particular. Esa ampliación puede consistir en la ubicación del explotador de carga más importante al extremo del edificio, de modo que sus actividades puedan ampliarse sin dificultar las de los otros arrendatarios, construyendo el edificio de modo que los tabiques internos puedan reformarse para que un arrendatario pueda ampliar su local en la zona adyacente, y ubicando los muelles de carga de los camiones de manera que todos los arrendatarios tengan acceso a los medios de transporte del sector público.

10.5.7 La simple adición de la superficie necesaria para las diversas compañías y la construcción de un

edificio que responda a la demanda total no constituye la solución aceptable. El edificio debe poseer una forma tal que responda a las exigencias de cada usuario en particular, de conformidad con los principios previamente enunciados. De modo particular, se sabe que la adopción de un edificio que posea una profundidad común produce grandes dificultades, debido a la excesiva distorsión de los locales más pequeños.

10.5.8 Al proceder a los contratos de arrendamiento, debe otorgarse particular atención a las posibilidades del explotador del aeropuerto de reubicar a los usuarios, para permitir la ampliación de los locales de los otros arrendatarios del edificio.

10.6 PLATAFORMA DE CARGA

10.6.1 Los principios de planificación de la plataforma, que se exponen en el Capítulo 7, se aplican igualmente a las plataformas para mercancías. La plataforma debe proyectarse en función de los métodos utilizados para la manipulación de la carga en el edificio de mercancías. El estacionamiento de nariz o de cola, conjugado con sistemas fijos de carga mecánica, reduce al mínimo el tamaño de la plataforma. Los métodos de carga que implican la utilización de gran número de equipos de plataforma aumentan el tamaño del puesto requerido para la aeronave. Igualmente se debe proporcionar espacio para los equipos de servicio de la aeronave. Si la manipulación de la carga y el servicio de atención de la aeronave se lleva a cabo al mismo tiempo, es importante que se reduzca al mínimo el número de vehículos y equipos, a fin de que las plataformas sean de un tamaño razonable y permitan que estacione el número máximo de aeronaves junto al edificio de mercancías.

10.6.2 A fin de lograr la manipulación eficiente de la carga, la plataforma de carga debe considerarse como una prolongación de la terminal de mercancías. Es deseable que las aeronaves dedicadas exclusivamente al transporte de mercancías se carguen y descarguen en la plataforma, directamente fuera de la terminal de mercancías. Además, debe preverse suficiente espacio de reserva en los planes a largo plazo, a fin de permitir la ampliación de la plataforma de modo acorde con las ampliaciones previstas para la terminal de mercancías, así como para dar cabida a aparatos de tamaño mayor o de nuevas características.

10.6.3 El estudio de la disposición de las plataformas, así como el análisis correspondiente del sistema de manipulación, deben incluir los elementos siguientes:

- a) tipos de aeronaves previstos;
- b) requisitos de las líneas aéreas en cuanto al tiempo de permanencia en tierra;
- c) importancia que atribuye la compañía en lo tocante a las horas de salida previstas;

- d) actitud de las compañías en materia de inversiones (equipos) en relación con el coste de la mano de obra (personal);
- e) recursos disponibles en materia de mano de obra a los efectos operativos;
- f) terrenos disponibles.

10.7 REQUISITOS RELATIVOS A LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS PARA MERCANCÍAS

10.7.1 A título de guía para determinar los requisitos básicos en materia de instalaciones y servicios de los terminales de mercancías, deben tenerse en cuenta los factores siguientes:

- el área asignada para la segregación de los envíos llegados debe tener fácil acceso al área de agrupación de las expediciones que salen (esto facilitará el movimiento de los envíos en tránsito);
- espacio adecuado para la presentación, apertura y examen de la carga aérea por parte de la aduana;
- espacio adecuado, cerca de la parte final de la zona de entrega, para el reembalaje de la carga aérea luego de la inspección aduanera;
- zonas adecuadas para depósito, con y sin control aduanero, que incluyan las zonas para preparación de la carga antes del embarque o para desglosar las expediciones al llegar la aeronave (puestos de agrupación-desglose) así como la manipulación de las paletas o de la carga agrupada en unidades;
- instalaciones para el pesaje;
- espacio para el almacenamiento refrigerado de vacunas, productos perecederos y alimentos, y además, cuando lo solicite la línea aérea, para instalaciones de congelación u otras instalaciones de refrigeración;
- cámara fuerte para valores y divisas;
- depósito para cadáveres (humanos);
- lugar y zonas especialmente diseñados para guardar animales y ganado (los detalles específicos referentes a la construcción de instalaciones y a otros requisitos figuran en el "Manual para animales vivos", de la IATA);
- estacionamiento y espacio para depósito de vehículos de carga y otros equipos;
- mostradores para la recepción del público;
- previsión de espacio para oficinas de los servicios oficiales de control, según sea necesario;

- espacio adecuado para oficinas para la gerencia y contaduría, así como para el procesamiento de datos, archivos y seguridad;
- espacio para el almacenamiento, en zona protegida, de repuestos para aeronaves y/o de otras herramientas de servicio;
- espacios destinados a las diferentes funciones de las tripulaciones aéreas y cuartos de aseo;
- almacenamiento de mercancías peligrosas;
- almacenamiento de unidades de carga (ULD) vacías: paletas, contenedores, etc.;
- atadura y amarre de materiales;
- instalaciones de taller para equipo de movimiento de mercancías, inclusive carga de baterías.

10.7.2 El proyecto y la construcción, tanto de edificios como de la plataforma, deben garantizar la máxima seguridad de la carga aérea y del correo, protegiéndolos de los riesgos de hurto, interferencia ilícita o que se retiren sin autorización previa. Debe preverse igualmente la instalación de dispositivos mecánicos o electrónicos relacionados con los procedimientos más recientes en materia de seguridad de la carga. Para detalles más completos en esta materia, dirigirse al Security & Fraud Prevention Department, IATA, 2000 Peel Street, Montreal, Quebec, Canada H3A 2R4.

10.8 ACCESO A LA TERMINAL DE MERCANCÍAS

10.8.1 Al planificar la red vial pública que enlaza con el complejo de la terminal de carga, conviene prestar atención a lo siguiente:

- a) que la red vial sea adecuada para soportar, en el período punta, el volumen de vehículos de recogida y entrega, además del resto del tráfico. Puede ser necesario contar con un camino de acceso para camiones, aparte de los destinados a los vehículos de pasajeros, si se prevé que los volúmenes de carga aérea serán de mucha entidad;
- b) que se requiera que las carreteras posean suficiente resistencia y estén suficientemente libres en altura para los vehículos que transporten las cargas actuales y las previstas, incluyendo los vehículos para el transporte de contenedores;
- c) que la estructura general de los caminos destinados al tráfico sea concebida de modo que permita el fácil acceso al aeropuerto a partir de la red vial externa principal;

- d) que se considere la necesidad de un enlace vial público adicional entre las terminales de pasajeros y de mercancías, y que sea compatible con los otros enlaces viales de servicio;
- e) que la red vial pueda ser ampliada de modo compatible con las previsiones de futuros aumentos del tráfico de carga.

10.8.2 Debe preverse igualmente una conexión, a partir de la red vial, directamente a la plataforma de la terminal de carga para que la utilicen los vehículos autorizados de las líneas aéreas y de empresas comerciales.

10.8.3 Igualmente, debe tenerse en cuenta la provisión de accesos cómodos a la terminal de carga para los vehículos que operan en la parte aeronáutica del aeropuerto. Los aspectos a considerar son:

- a) una red separada de caminos que enlacen los edificios de mantenimiento y carga de la terminal, por las vías más directas posible para que la utilicen únicamente los vehículos de servicio del aeropuerto. Esta red debe poder responder a las exigencias de los equipos que transporten contenedores entre la terminal de mercancías y los puestos de estacionamiento de aeronaves de gran capacidad. Dado que el transporte de contenedores requiere generalmente que los vehículos se desplacen a poca velocidad, el agregado de una senda de baja velocidad a cada lado de las sendas existentes para el tránsito en las zonas de la plataforma, ayudaría a evitar el congestionamiento del tránsito;
- b) resistencia adecuada del pavimento, márgenes de altura y radios de viraje que correspondan a todos los vehículos de servicio vial, y equipos de apoyo terrestre previstos, incluyendo los remolcadores de aeronaves, cuando sea el caso;
- c) separación adecuada con respecto a las pistas, calles de rodaje y otras zonas en las que maniobren las aeronaves, a fin de proteger al personal, vehículos y equipos del daño que puede producir el chorro de salida de gases de los reactores;
- d) en los aeródromos existentes, debe prestarse especial consideración a cualquier requisito nuevo en materia de márgenes de separación, debido a la introducción de aeronaves de gran capacidad.

10.9 PARQUE DE ESTACIONAMIENTO DE LA TERMINAL DE MERCANCÍAS

10.9.1 Debe disponerse de espacio adecuado para el estacionamiento de vehículos en el lado público de las ter-

minales de mercancías, si se desea que las terminales funcionen eficazmente. Asimismo, deben estudiarse cuidadosamente las necesidades inmediatas y futuras en materia de estacionamiento y debe preverse la ampliación de las instalaciones respectivas, de modo acorde con los volúmenes de carga aérea que se espera manipular, así como de las terminales de carga.

10.9.2 A grandes rasgos, las necesidades en materia de estacionamiento pueden dividirse en dos categorías: estacionamiento para los vehículos relacionados con la recogida y entrega de la carga aérea y estacionamiento para el personal, que debe situarse lo más cerca posible del lugar de trabajo. Las necesidades en materia de estacionamiento operacional pueden dividirse, a su vez, en:

- a) *Estacionamiento para la recogida y entrega*: esta zona se dedica a la carga y descarga en la parte aeronáutica de la terminal de carga y debe distribuirse en subzonas a fin de que el área de maniobras esté despejado de los vehículos que esperan su turno en el muelle de carga y descarga de camiones. La profundidad requerida para los vehículos que estén maniobrando en el muelle de carga variará según la ubicación y el tipo de vehículo utilizado, factor éste que requerirá cuidadosa evaluación en cada aeropuerto. En todos los casos, sin embargo, la profundidad prevista debe ser de, por lo menos, 30 m.
- b) *Estacionamiento en la zona de espera*: esta zona se reserva para los vehículos que están esperando para descargar y debe situarse en la proximidad inmediata de la zona de recogida y entrega.
- c) *Estacionamiento de servicio*: es el parque que han de utilizar los agentes, corredores, expedidores y organismos oficiales, y debe estar en la proximidad inmediata de la terminal de mercancías.

10.10 INSPECCIÓN ATINENTE A LOS SERVICIOS DE CONTROL

A fin de aliviar el congestionamiento del aeropuerto y conseguir capacidad adicional, las instalaciones de tramitación de la carga, incluyendo las de inspección aduanera y sanitaria, podrían estar ubicadas fuera del aeropuerto. Las ordenanzas locales pueden exigir que las mercancías en cuestión sean transportadas en régimen temporal de aduanas o en condiciones particulares, y esto puede afectar la forma y utilización de la red de transporte.

Bibliografía

“Airport Terminal Reference Manual”, Capítulo 4, publicado por la Asociación del Transporte Aéreo Internacional.

Capítulo 11

Transporte terrestre, circulación y estacionamiento de vehículos en el interior del aeropuerto

11.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

11.1.1 El presente capítulo trata de la planificación de los elementos que se necesitan en todo aeropuerto concernientes al transporte terrestre de pasajeros, equipajes y empleados con destino, de procedencia y en el interior del aeropuerto. El movimiento y manipulación de las mercancías se tratan separadamente en el Capítulo 10.

11.1.2 A fin de planificar debidamente los medios de transporte terrestre del aeropuerto, conviene recurrir a los datos de las previsiones efectuadas de acuerdo con los procedimientos que se describen en el Capítulo 3. Además de las previsiones del volumen de pasajeros, hay que prever también el número de empleados y de visitantes. Asimismo, debe calcularse la relación numérica entre pasajeros y visitantes y cuantificar el grado de ocupación de los vehículos. Finalmente, hay que determinar el número de empleados, su medio de traslado hasta el aeropuerto y sus necesidades de estacionamiento. También hay que evaluar cuantitativamente el tráfico de vehículos de otros servicios, como los de cocina para los vuelos y de entrega de combustible, ya que éstos influyen igualmente en la planificación de los caminos del aeropuerto.

11.2 ACCESO AL AEROPUERTO — TRANSPORTE EN AUTOMÓVIL Y PÚBLICO

En la mayor parte de los aeropuertos, el transporte terrestre se efectúa principalmente por dos medios, a saber: en automóviles particulares y utilizando el transporte público, que comprende predominantemente, a los taxis y autobuses. El medio más utilizado para el acceso por tierra al aeropuerto es, predominantemente, el automóvil, tanto en lo que se refiere al transporte público como al privado, y es probable que continúe siendo así en el futuro.

11.3 DATOS SOBRE LA CIRCULACIÓN AEROPORTUARIA

11.3.1 El componente principal del tránsito vehicular en los aeropuertos son los pasajeros. Los otros compo-

nentes de importancia son: los empleados, las mercancías y los servicios de apoyo.

11.3.2 Para calcular el tránsito vehicular y las instalaciones que éste requiere, los volúmenes de pasajeros podrán extraerse de los pronósticos del año del proyecto, del día medio, del mes punta y de la hora punta (incluyendo los datos del año tomado como base), fundamentados en la información contenida en el Capítulo 3. La información concreta que se necesita para convertir los volúmenes pronosticados de tráfico de pasajeros en volúmenes de tránsito vehicular, comprende:

- a) el porcentaje de pasajeros que llegan;
- b) la relación entre pasajeros y visitantes (se entiende por visitantes a quienes despiden o reciben a los pasajeros);
- c) el porcentaje de pasajeros por tipo de vehículo (particular, taxi, coche de estación);
- d) el grado de ocupación por tipo de vehículo (incluyendo pasajeros y visitantes);
- e) el porcentaje de estacionamientos breves y prolongados;
- f) el tránsito vehicular por el interior del aeropuerto; por ejemplo, entre un parque de estacionamiento lejano y el terminal, o entre terminales.

La mayor parte de esta información puede obtenerse sólo mediante la realización de estudios. Estos estudios deben incluir datos de tráfico de los empleados, mercancías y servicios de apoyo. Muchas administraciones aeroportuarias archivan información básica actualizada, que puede servir de excelente fuente de datos para la planificación inicial.

11.3.3 Antes de llevarse a cabo un estudio, debe organizarse la recopilación de datos de manera tal que pueda tabularse fácilmente la información detallada necesaria. Los resultados pueden utilizarse para analizar los volúmenes de tráfico sobre los principales segmentos de tráfico de aeropuerto, tales como los segmentos entre el acceso al aeropuerto y el estacionamiento, entre el estacionamiento y el terminal, entre el acceso al aeropuerto y el terminal. Por ejemplo, los estudios proporcionarán información sobre el porcentaje de pasajeros que llegan al

aeropuerto por automóvil particular, con visitantes, lo que representa la circulación vehicular dentro del aeropuerto. El pasajero, con su equipaje, puede descender en la acera del terminal, el visitante (que despide al pasajero) se dirigirá al parque de estacionamiento breve, se reunirá con el pasajero en el terminal y, una vez haya partido la aeronave, volverá al parque de estacionamiento breve y abandonará el aeropuerto. Pueden incluso producirse repeticiones de la circulación en algunos tramos, por ejemplo, en los casos en los que los ocupantes de un taxi o automóvil particular pasen inadvertidamente de largo por la entrada o la salida del edificio terminal, en la cual debían detenerse.

11.4 CIRCULACIÓN POR LAS VÍAS INTERNAS DEL AEROPUERTO

11.4.1 En los aeropuertos más grandes, a los que se refiere este manual, quizás sea conveniente separar la circulación de los vehículos de servicio y de los camiones de la de vehículos de pasajeros y visitantes, ya sea antes o poco después de haber franqueado el recinto del aeropuerto. Esto puede conseguirse mediante tres tipos de caminos;

- a) el camino público principal de acceso al aeropuerto, para uso de los pasajeros, visitantes y empleados;
- 2) los caminos públicos de servicio con puestos de control de seguridad, que sólo permitan el acceso a los vehículos autorizados (por ejemplo, entrega de mercancías que haya que transportar por vía aérea, suministros de cocina para los vuelos, etc.);
- 3) la red de caminos de servicio prohibidos al público, con puestos de control de seguridad, para el uso exclusivo de los vehículos autorizados, tales como los de mantenimiento, extinción de incendios y salvamento, reabastecimiento de combustible, etc.

La red pública para los vehículos de servicio solamente debe estar conectada con el terminal para la entrega de mercancías en lugares designados. La red prohibida al público para la circulación de vehículos que prestan servicio a las aeronaves estacionadas en la plataforma del terminal, debe estar totalmente aislada de la red pública.

11.4.2 Mediante estudios, es posible determinar los volúmenes de circulación, por tipo de vehículo, en las horas punta, en segmentos específicos de los caminos, así como en los lugares de entrada y de salida. A partir de estos datos básicos, también puede calcularse el número de vías o carriles de circulación necesarios.

11.5 ACERAS DEL EDIFICIO DE PASAJEROS

Las necesidades en cuanto a las aceras del edificio de pasajeros constituyen un elemento importante de las

instalaciones del aeródromo. Las características principales de este elemento son: las vías de tránsito vehicular, las de tránsito directo, las de desviación, las de maniobra y parada junto a la acera, las señales indicadoras y de identificación de las plataformas colocadas en la acera, los puntos exteriores de facturación del equipaje, junto a la aceras y los cruces para peatones. En los párrafos 9.3.3 a 9.3.14 pueden hallarse otros datos sobre la planificación de las dimensiones de las aceras.

11.6 PARQUES DE ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS

Principios de planificación

11.6.1 Las zonas de estacionamiento de vehículos deberían considerarse con relación al área que sirven, en vez de referirlas a determinada categoría de tránsito, aunque el principio de separación por funciones a menudo hace que los vehículos relacionados con una zona determinada se consideren también pertenecientes a categorías específicas, por ejemplo, vehículos de transporte de pasajeros, vehículos de plataforma de carga, etc. El establecimiento de parques de estacionamiento de vehículos debería responder a dos principios rectores. Deberían estar situados lo más cerca posible de la zona de actividad que sirven y, sin perjuicio de sus otros aspectos, deberían ocupar el menor espacio posible. Cuanto más reducido sea el espacio que ocupen, tanto más próximos a la zona de actividad se encontrarán todos sus sectores. Éste es un aspecto particularmente importante cuando sea necesario dirigirse a pie desde el parque de estacionamiento al área de actividad, pero es igualmente importante para reducir el movimiento de vehículos, economizando tramos de vías de circulación y haciendo mínimo el tiempo que se pierde en la utilización de su servicio. Estos objetivos pueden lograrse con garages de estacionamiento de varios pisos.

11.6.2 Con la finalidad de establecer los parques de estacionamiento de vehículos tan cerca como sea posible de las diversas zonas de actividad, debería hacerse un análisis de los tipos y número de vehículos que constituyen el tráfico de cada zona. Las características físicas extremas de ciertos vehículos pueden impedirles hacer uso de los parques de estacionamiento general o de los garages de varios pisos y, en estos casos, conviene prever un espacio aparte para los mismos. La rentabilidad de las estructuras necesarias para la utilización general, debería ser el factor determinante en cuanto al emplazamiento y utilización de las zonas de estacionamiento de vehículos. Sin embargo, resultará por lo general más conveniente destinar los pisos inferiores a los ómnibus, taxis y determinados vehículos de plataforma, y los pisos superiores a los automóviles particulares. Se velará de que existan adecuados puntos de acceso al borde de la acera. Con frecuencia puede escogerse el emplazamiento de las zonas de estacionamiento, de manera que ofrezcan varios puntos que sirvan simultáneamente de acceso y de salida, manteniendo a la vez separación entre las diversas categorías de tráfico.

Emplazamiento

11.6.3 El emplazamiento y utilización de las zonas de estacionamiento normalmente deberían determinarse por el período durante el cual el vehículo queda estacionado. Se deberían asignar las zonas más apartadas en función del tiempo que ha de prolongarse el estacionamiento, por ejemplo, el perímetro del aeropuerto. Este criterio es particularmente pertinente en el caso del estacionamiento de los vehículos del personal; el estacionamiento por breve tiempo para los vehículos del personal se proveerá en las áreas de operaciones para quienes el vehículo resulta esencial en la ejecución de sus funciones. También los automóviles y ómnibus, que sólo permanecen el tiempo necesario para que los pasajeros se apeen o embarquen, deberían estar estacionados lo más cerca posible del edificio de pasajeros. Se necesitan zonas de estacionamiento por breve tiempo en el área de pasajeros para los vehículos de las personas que vienen a esperar pasajeros y asimismo para muchos amigos y familiares que despiden a los viajeros. El período de estacionamiento apropiado para estos vehículos ha de variar según las condiciones locales y el clima, que pueden afectar la hora de llegada de los aviones. Se ha encontrado que la ocupación de unos 30 minutos resulta satisfactoria por lo general, aunque un período máximo de dos horas de duración respondería a todas las necesidades. En determinados aeropuertos debería establecerse el tiempo de utilización en función de la disponibilidad de espacio y de las características locales del tráfico.

11.6.4 Las zonas reservadas para el estacionamiento de vehículos de pasajeros que permanecen por períodos más largos deberían tratarse de la misma manera que las demás zonas de estacionamiento prolongado. La gestión y explotación del estacionamiento puede hacerse con arreglo a un sistema que permita al pasajero llegar con su automóvil hasta el edificio de pasajeros y entregar el vehículo a un empleado de la dirección del parque de estacionamiento, para que lo lleve al emplazamiento asignado. Al regreso del pasajero, la dirección del parque de estacionamiento se ocupa de conducir el vehículo al edificio de pasajeros, para entregarlo al interesado en el punto de entrega de vehículos de la parte pública. Otro método consiste en que los pasajeros estacionen y reciban sus vehículos en un lugar de estacionamiento distante, entre el lugar de estacionamiento y el edificio de pasajeros, del transporte ofrecido por la dirección del parque de estacionamiento.

11.6.5 Si se utiliza el sistema de presentación en las paradas al borde de la acera, debería preverse suficiente espacio para este servicio y todas las repercusiones que trae aparejadas.

Bibliografía

“The Apron and Terminal Building Planning Report”, U.S. Federal Aviation Administration, Report No. RD-75-191, julio de 1975.

Sección IV

Elementos de apoyo del aeropuerto

NOTAS DE INTRODUCCIÓN

Para complementar las actividades del aeropuerto son necesarios varios edificios destinados a fines especiales. No todos los aeropuertos necesitarán todos los edificios que se describen y las necesidades en materia de espacio, para cada uno de ellos, variarán también de acuerdo con el aeropuerto de que se trate. En general, su número y complejidad dependerán del volumen del tráfico; su ubicación relativa en los planes generales del aeropuerto o en los planes individuales debería determinarse de acuerdo con las funciones que tendrán que desempeñar y con su compatibilidad con las principales características del plan. Al considerar las dimensiones de los edificios deben tenerse en cuenta las necesidades de ampliación, que irán surgiendo a medida que crezca el aeropuerto.

Para cada una de las instalaciones se dan las consideraciones particulares de planificación que deben tenerse en cuenta. Se recomienda consultar a expertos en cada una de las esferas y a los usuarios de las instalaciones.

Capítulo 12

Actividades de aeropuerto e instalaciones de apoyo

12.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

En un aeropuerto se requieren edificios para diversos propósitos operacionales, que incluyen locales para los servicios meteorológicos, para los de control de tránsito aéreo, comunicaciones, salvamento y extinción de incendios, depósitos de combustible, y todas las instalaciones necesarias para los servicios de administración y mantenimiento, personal, explotadores de aeronaves, servicios de aviación general, policía, y, en ocasiones, un hotel.

12.2 EDIFICIOS DE ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

12.2.1 Sólo las actividades esenciales para las operaciones cotidianas deberían localizarse en las zonas reservadas a los pasajeros y carga, ya que el espacio es limitado y su tamaño tiene que aumentar en forma innecesaria o inconveniente si se usan para albergar actividades y personal que pueden ubicarse en lugares más distantes. Debería existir una zona separada para la administración y servicios varios, ya que éstos pueden situarse con frecuencia en la periferia del aeropuerto o agregarse a las zonas de mantenimiento. Estas zonas, que emplean mucho personal, deberían ubicarse lo más cerca posible de los servicios principales de transporte público y deberían tener acceso fácil a las zonas de operaciones.

12.2.2 Los servicios que pueden incluirse adecuadamente en la zona de administración incluyen las oficinas y otros locales para la administración del aeropuerto, los explotadores de aeronaves, los servicios estatales de control, etc.; el puesto de policía; la central telefónica; el taller de mantenimiento de aeropuerto y las cocinas de los servicios de aprovisionamiento a los vuelos.

12.2.3 Las instalaciones y servicios de mantenimiento son necesarios para la reparación de los vehículos motorizados, la reparación del equipo eléctrico (de los edificios, de las ayudas radioeléctricas y visuales para la navegación), la pintura (edificios y señalización de las pistas, etc.) y para las reparaciones mecánicas. Las instalaciones de mantenimiento deberían incluir espacio para el almacenamiento del material, de repuestos, así como un área a prueba de fuego para guardar los materiales inflamables.

12.3 CENTRO MÉDICO

Deben preverse instalaciones para el tratamiento médico de urgencia (primeros auxilios) del personal y pasajeros, para el reconocimiento médico de la tripulación de vuelo y para los casos de emergencia y salvamento. La ubicación de los servicios debe determinarse en función de la magnitud y finalidad de éstos, pero deben, sin embargo, situarse, en lo posible, a una distancia que se pueda recorrer a pie desde la zona o zonas de pasajeros. Las instalaciones deben ubicarse estratégicamente para permitir el fácil acceso en caso de un accidente de aviación y deben ser susceptibles de ampliación para que puedan servir rápidamente como una prolongación del área de primeros auxilios, en caso de accidente de aviación. Puede contribuir, en gran medida, a la utilidad y eficacia de toda organización médica de emergencia y salvamento de un aeropuerto, el hecho de que se ocupe de las actividades médicas cotidianas durante las horas de trabajo normales del aeropuerto.

12.4 PUESTOS DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE PARA VEHÍCULOS EN TIERRA

Un puesto de abastecimiento de combustible para vehículos en tierra, en la parte pública, puede ser una buena fuente de ingresos para la administración aeroportuaria y necesaria en los casos en que no existan proveedores de combustible cercanos a las rutas principales que conducen al aeropuerto. El puesto debería ubicarse de modo que el tráfico de entrada y salida no obstruya ni retarde la circulación rápida continua del tráfico normal de las carreteras principales. Puede también ser necesario instalar un puesto aparte para los vehículos del aeropuerto.

12.5 ESTACIONES GENERADORES DE ENERGÍA

Pueden requerirse estaciones generadoras de energía para la calefacción, electricidad, etc. Después de considerar las necesidades de expansión futuras de las instalaciones y servicios aeroportuarios, debe tenerse en cuenta la necesidad de situar las estaciones lo más próximas posible a las zonas a las que deben prestar servicios, con el fin de

evitar largas líneas de transmisión que pueden constituir un gran obstáculo para poder lograr la flexibilidad necesaria en el caso de desarrollo futuro. En algunos aeropuertos, quizás sea necesario contar con grupos generadores auxiliares de energía, independientes del sistema principal del aeropuerto, como fuente secundaria. En relación con las fuentes secundarias de energía, véanse también el Anexo 14, Capítulo 8; el Anexo 10, Volumen I, Parte I; y el *Manual de proyecto de aeródromos*, Parte 4.

12.6 SUMINISTRO DE AGUA Y SALUBRIDAD

El aeropuerto debe contar con suministro de agua, debidamente tratada y clorada, y un sistema de alcantarillado para la evacuación de las aguas servidas. A distancia conveniente del aeropuerto hay que instalar un vertedero de desperdicios y basura, o algún medio para su almacenamiento temporal en el aeropuerto, en espera de ser recogida por un servicio exterior al aeropuerto. Dichos vertederos deben planificarse cuidadosamente con el fin de no crear el peligro de las aves (véase *Manual de servicios de aeropuertos*, Parte 3).

12.7 COCINAS PARA EL SERVICIO DE A BORDO

A menudo, los explotadores de aeronaves requieren instalaciones bastante grandes para la preparación y almacenamiento de comidas, bebidas y otros artículos de cabina. Estas instalaciones no deben estar ubicadas en la zona reservada a los pasajeros, pero deben, sin embargo tener fácil acceso a las plataformas, utilizando las calles de servicio de la parte aeronáutica. La ubicación apropiada depende del tipo de tráfico del aeropuerto y en el caso de aeropuertos donde se inician y terminan gran número de vuelos, el área de mantenimiento de las aeronaves puede ser un lugar conveniente. Las disposiciones aduaneras pueden exigir que dichas instalaciones queden dentro de las zonas bajo control de aduanas. En general, las instalaciones destinadas a la preparación de comida y los depósitos principales deben quedar en las áreas de mantenimiento o de administración, contando con depósitos e instalaciones suplementarias adyacentes a las plataformas.

12.8 SERVICIOS METEOROLÓGICOS

Oficina meteorológica

12.8.1 Las oficinas meteorológicas deben ubicarse normalmente de modo que faciliten la comunicación entre las tripulaciones de vuelo y el personal de los servicios meteorológicos. En consecuencia, deben quedar próximas a las demás oficinas donde se dan exposiciones verbales y

a las de notificación (oficinas de notificación ATS, dependencias de información aeronáutica, etc.) y también es fundamental que estén próximas o que tengan buenas comunicaciones con el centro COM del aeropuerto y con las dependencias locales de tránsito aéreo del aeropuerto.

12.8.2 Debería proveerse espacio suficiente para dar cabida al equipo de combinaciones necesario para recibir la información meteorológica y, si la oficina prepara cartas y pronósticos, debería contar con espacio suficiente para permitir el trazado y análisis de las cartas en cuestión. Si se desea albergar un radar meteorológico para los pronósticos y exposiciones verbales, debe dejarse suficiente espacio para que la pantalla del radar quede ubicada convenientemente y prever la instalación de los cables de interconexión con el emplazamiento de la antena.

12.8.3 El encargado de preparar los pronósticos de aeropuerto y de aterrizaje debería tener una vista amplia del aeropuerto y su oficina quedar próxima de la estación de meteorología aeronáutica o estar bien comunicada con ella.

12.8.4 En el caso de que todos los pronósticos se reciban de fuentes exteriores, el espacio necesario será menor. Si las exposiciones verbales se transmiten por televisión u otros medios electrónicos, los receptores de televisión deben ser de fácil acceso a los miembros de las tripulaciones, quienes deben poder comunicarse con la oficina para pasarle los informes posteriores al vuelo, etc. (véase el Anexo 3, Capítulo 5).

Estaciones de meteorología aeronáutica

12.8.5 Es fundamental que cuenten con una visión del aeropuerto libre de obstrucciones, especialmente en lo que se refiere a la red de pistas, así como con buenas comunicaciones con la oficina meteorológica, el centro de comunicaciones y los órganos locales de los servicios de tránsito aéreo. Las observaciones se hacen corrientemente en las áreas de intersección de las pistas y(o) en los umbrales de las pistas de aterrizaje por instrumentos, para que sean lo suficientemente representativas (Anexo 3, Capítulo 4). Debido a la dificultad de colocar observadores junto a la pista, la tendencia actual es usar sensores en las posiciones requeridas, conectados a instrumentos de lectura remota instalados en la estación meteorológica. Al planificar nuevos aeropuertos o mejoras en los actuales, debe preverse el tendido de los cables eléctricos necesarios para permitir la ubicación satisfactoria de los sensores del equipo de lectura a distancia, tales como los termómetros y anemómetros junto a la pista, los transmisómetros junto al umbral y los telémetros de techo de nubes en el área de aproximación o junto a la radiobaliza intermedia del ILS, caso de haberla.

12.9 EXPOSICIONES VERBALES E INFORMES A LAS TRIPULACIONES DE VUELO

12.9.1 Antes de la salida de la aeronave, puede exigirse a la tripulación que cumplimente ciertas formalidades previas a la partida. Como es posible que los explotadores de aeronaves hagan su propia exposición verbal a sus tripulaciones, hay que proporcionarles las instalaciones que requieran en sus edificios de administración. Sin embargo, los locales destinados a las exposiciones verbales a las tripulaciones de vuelo y a los procedimientos de despacho requeridos por los reglamentos nacionales e internacionales, deben agruparse en un lugar apropiado en relación con las plataformas.

12.9.2 Según el tipo de tráfico y las disposiciones locales, la tripulación de vuelo puede estar sujeta a inspección de aduanas, tanto personal como de la aeronave. Puede, acaso, exigírseles también que sometan planes de vuelo o que se presenten al servicio de control del tránsito aéreo para recibir la exposición verbal meteorológica y aeronáutica. A su llegada a los aeropuertos internacionales, la tripulación de vuelo debe presentarse al personal del control de fronteras, para inspección personal, de la aeronave y de los suministros de a bordo.

12.9.3 Las instalaciones destinadas a estos fines deben estar ubicadas lo más próximas posible del núcleo central de actividad de las plataformas. En los aeropuertos grandes, que cuentan con diversas plataformas, puede ser fundamental para facilitar razonablemente las formalidades previas a la partida, así como para conveniencia de la tripulación de vuelo, ubicar estas instalaciones en más de un lugar. Los locales donde debe presentarse la tripulación de vuelo para fines operacionales deben ser de fácil acceso y próximos uno a otro, si es posible en el mismo edificio y ubicados, de preferencia, a nivel de las plataformas y al lado de las vías principales de servicio de la parte aeronáutica. En los aeropuertos grandes, cuando las plataformas destinadas al tráfico de la aviación general están ubicadas a distancia considerable del área terminal principal, debe considerarse la posibilidad de establecer una instalación satélite para las formalidades del ATS y las exposiciones verbales del AIS y de MET, con el fin de facilitar la preparación de los vuelos y el enlace con la tripulación. En relación con estas instalaciones, debe planificarse espacio para el estacionamiento breve de los vehículos de los miembros de la tripulación y de los proveedores de los suministros de a bordo. El propósito debería ser lograr que las formalidades previas a la partida y posteriores a la llegada de todo vuelo sean lo más rápidas y convenientes posible para la tripulación de vuelo.

12.10 ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LAS AERONAVES

12.10.1 Como en el caso de las zonas de pasajeros y de carga, la ubicación de las áreas de mantenimiento, dentro del aeropuerto, la determinará el tipo de tráfico que éste

deba atender y la estructura de las rutas de los explotadores de aeronaves a las que deba servir. El número de aeronaves que se desplazan entre las áreas de mantenimiento y las plataformas dependerá de si los explotadores utilizan el aeropuerto como base de mantenimiento principal o sólo para el mantenimiento de escala o para una combinación de ambos. En el primer caso, habrá gran movimiento de aeronaves entre las plataformas y las áreas de mantenimiento, pero en el segundo habrá un poco menos porque el mantenimiento ya se habrá llevado a cabo durante las horas en que el avión está inmovilizado en tierra.

12.10.2 Las áreas de mantenimiento de aeronaves deben ubicarse de modo que sean compatibles con calles de rodaje y evitando que las aeronaves tengan que cruzar las pistas. Debe tenerse debidamente en cuenta el problema del ruido.

12.11 SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

12.11.1 El puesto de bomberos del aeropuerto debe estar ubicado de modo que las demoras de intervención, en caso de que ocurra algún accidente o incidente de aviación, no sean mayores de tres minutos y, de preferencia, de dos minutos o menos, en condiciones óptimas de visibilidad y de superficie. Otras consideraciones, tales como la necesidad de que el personal de salvamento y los bomberos tengan que acudir a incendios de edificios y desempeñar otras funciones, son de importancia secundaria y deben subordinarse a la exigencia principal. En un aeropuerto grande puede ser necesario contar con más de un puesto de bomberos, cada uno ubicado estratégicamente en relación con la distribución de las pistas. Los análisis de las situaciones de emergencia han revelado que gran número de accidentes e incidentes de aviación ocurren en las pistas o junto a ellas y, por esto, es indispensable ubicar los puestos de bomberos en áreas desde las cuales puedan responder, en los casos de emergencia, en el menor tiempo posible.

12.11.2 El puesto de bomberos del aeropuerto deberá contar con instalaciones para albergar el equipo y personal de salvamento y extinción de incendios, incluyendo, en algunos casos, ambulancias y su personal de dotación. El equipo, cantidad de agentes extintores, número de vehículos y de personal lo determinarán principalmente la longitud de las aeronaves que utilicen el aeropuerto y su frecuencia de utilización. (Véase también el Anexo 14, Capítulo 9 y el *Manual de servicios de aeropuertos*, Parte 1.)

12.12 INSTALACIONES Y SERVICIOS PARA LA AVIACIÓN GENERAL

12.12.1 La aviación general, definida como todas las actividades de aviación civil no clasificadas como comerciales, incluye muchos tipos y categorías de utilización de

aeronaves. La aviación general incluye actividades tan diversas como los vuelos personales, el transporte de personal y carga en aviones particulares, los taxis aéreos y los servicios de "lanzadera", la aviación agrícola y las escuelas de aviación.

12.12.2 Los diversos tipos de aeronaves que integran el parque aéreo de aviación general varían desde las aeronaves monomotoras a las multimotoras de turbo-reactor. El crecimiento de las actividades de la aviación general en muchos Estados ha superado sustancialmente al de las líneas aéreas comerciales, hasta el punto de que se ha convertido en parte integrante del sistema nacional de transporte aéreo. Las necesidades de las actividades de la aviación general local y de paso, tanto nacional como internacional, deben considerarse un elemento integral de la planificación general de aeropuertos.

12.12.3 Una de las consideraciones principales del proceso de planificación de aeropuertos es prever el volumen de las actividades de la aviación general que se desarrollarán en el aeropuerto, tanto en sus comienzos como en el futuro. La exactitud de los pronósticos de la demanda de la aviación general, en función de la utilización de las pistas, calles de rodaje, plataformas e instalaciones de la terminal, puede ejercer una influencia notable en la capacidad del aeropuerto en conjunto.

12.12.4 La aviación general utiliza muchos tipos de aeronaves con una amplia gama de necesidades operacionales. En un aeropuerto donde se produzca confluencia de aeronaves de la aviación general y comerciales pueden producirse demoras inaceptables en las salidas y llegadas, especialmente durante los períodos en que las condiciones meteorológicas son marginales. Un aeropuerto que debe servir para las actividades comerciales regulares y atender asimismo gran volumen de actividades de la aviación general debe, en lo posible, contar con una red aparte de pistas y calles de rodaje para atender exclusivamente a las aeronaves de la aviación general. Estas instalaciones aeroportuarias deben estar trazadas de modo que los aviones de la aviación general no tengan que rodar, despegar ni cruzar instalaciones destinadas principalmente a las actividades de la aviación comercial.

12.12.5 Cuando las actividades de aviación general alcanzan un volumen considerable, deben concentrarse en un lugar de los aeropuertos apartado de las instalaciones previstas para los pasajeros de las líneas aéreas comerciales. El emplazamiento elegido para las actividades de la aviación general debería tener una superficie suficiente para los hangares, estacionamiento de aeronaves, almacenamiento, aprovisionamiento de combustible y mantenimiento. En algunos aeropuertos, quizás se requiera una terminal de pasajeros relativamente pequeña para recibir a pasajeros y tripulaciones, si el aeropuerto es atendido por servicios aéreos de "lanzadera" o de otra distancia con aviones del tipo usado por la aviación general. Puede que en el área de servicios para la aviación general se necesiten también instalaciones de aduana para el despacho de los pasajeros internacionales y de las aeronaves de matrícula extranjera.

12.12.6 En los aeropuertos donde ya sea las actividades regulares o las de la aviación general sean escasas, no siempre se requiere contar con instalaciones independientes y acaso sea conveniente combinarlas en pro de las concesiones aeroportuarias.

Bibliografía

"Utility Airports", U.S. Federal Aviation Administration, AC 150/5300-4B, 1975.

Anexo 10 — *Telecomunicaciones Aeronáuticas*.

Anexo 14 — *Aeródromos*.

Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 1 — Salvamento y extinción de incendios, y Parte 3 — Protección contra las aves y manera de reducir el peligro que representan.

Manual de proyecto de aeródromos (Doc 9157), Parte 4 — Ayudas visuales.

Capítulo 13

Instalaciones de combustible para las aeronaves

13.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

El asunto del combustible en los aeropuertos reviste importancia particular que hay que tener bien presente al planificar las instalaciones y servicios aeroportuarios, ya que es preciso satisfacer ciertas exigencias con respecto a lo siguiente:

- la seguridad, debido al riesgo de incendio inherente al combustible, principalmente en las plataformas donde varias actividades se desarrollan simultáneamente a la operación de reabastecimiento de combustible;
- la reducción máxima de los tiempos de ocupación de los puestos de embarque; el gasto requerido de combustible es uno de los factores que interviene en la selección del sistema de reabastecimiento que haya que adoptar;
- los desplazamientos de vehículos grandes y pesados, que repercuten en el proyecto de los pavimentos de las plataformas, de las zonas remotas de estacionamiento y de las vías de servicio.

13.2 CAPACIDAD DE LOS DEPÓSITOS

13.2.1 La capacidad de los depósitos debe estimarse a base de los pronósticos, teniendo debidamente en cuenta:

- los tipos de aeronaves que utilizarán el aeropuerto,
- la frecuencia de los vuelos,
- el combustible necesario por cada aeronave,
- las distintas variedades de combustible requeridas,

respecto a un período de tiempo determinado de conformidad con el criterio sustentado en materia de reservas de combustible, según la distancia de la fuente de entrega y el posible riesgo de que se interrumpa el sistema de transporte de combustible.

13.2.2 Las entregas de combustible las hacen las propias refinerías u otros depósitos centrales a ellas vinculados. Su transporte a los aeropuertos se realiza por medio de buques-cisterna, barcazas, ferrocarril, camiones-cisterna u oleoductos, y el sistema utilizado tiene mucho que ver con el coste de inversión de las instalaciones de un

aeropuerto, ya que, quizás, sea menester construir puertos y muelles especiales o caminos largos, ferrocarriles u oleoductos. A veces, el desplazamiento de camiones grandes y pesados por las rutas existentes se hace imposible y, tal vez, las condiciones topográficas impidan mejorarlos, o la construcción de nuevos caminos o de un ferrocarril. Como puede apreciarse, se trata, en gran parte, de una cuestión puramente económica, que requiere un concienzudo análisis de la relación coste/ventajas.

13.3 UBICACIÓN DE LOS DEPÓSITOS

Los depósitos deberían instalarse tan cerca como sea posible de los puestos de abastecimiento de combustible para aeronaves, sin olvidar las distancias despejadas preestablecidas para que los circuitos de vuelo puedan evitar los obstáculos. Conviene minimizar los efectos adversos que amenazan al medio ambiente, atribuibles a las pérdidas y derrames de combustible, a los desagües de muestras y de agua y cosas por el estilo. La densidad de los vapores de los combustibles de aviación son tales que sus emanaciones, particularmente con viento calmo, pueden desplazarse distancias considerables a lo largo del terreno y acumularse en depresiones de las cuales no se disipan con facilidad. Así pues, es necesario investigar las zonas pobladas que circundan los aeropuertos y las direcciones de los vientos prevalecientes.

13.4 ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE A LAS AERONAVES

13.4.1 Las aeronaves se abastecen de combustible en sus puestos de estacionamiento, ya sea en puntos próximos a los edificios de la terminal o en puntos remotos, mediante vehículos-cisterna, bocas de toma empotradas en el suelo o mediante hidrantes. El sistema a seleccionar debería determinarse a base del pronóstico del índice de movimiento de aeronaves. Generalmente, los vehículos-cisterna son muy apropiados cuando se dispone de una superficie considerable, el índice de movimiento de aeronaves no es demasiado elevado y las necesidades de las aeronaves, en cuanto a combustible, no son demasiado exageradas. En los aeropuertos de gran tráfico, especialmente en aquéllos en los que las redes de rutas de las empresas explotadoras de aeronaves requieren grandes

cantidades de combustible, surgen dificultades tanto por lo que respecta al número de vehículos-cisterna en las plataformas como por sus dimensiones desmesuradas, que los hacen lentos y difíciles de maniobrar. En consecuencia, es muy posible que obstaculicen otros vehículos de servicio que se hallen en la plataforma o en torno a la aeronave, y los puestos de estacionamiento tienen que ser sumamente amplios para poder utilizarlos debidamente. En estas circunstancias es, con frecuencia, conveniente instalar oleoductos por debajo de la plataforma, que vayan desde los depósitos a los puestos de estacionamiento. En los puestos de estacionamiento hay bocas de salida y sólo se requiere un pequeño vehículo motorizado que conecte las salidas de los hidrantes a las aeronaves.

13.4.2 Hay que tener sumo cuidado al ubicar las bocas de salida de los hidrantes en los puestos de estacionamiento, para poder lograr la flexibilidad y capacidad máximas o prever los aumentos de capacidad (añadiendo bocas de salida) para satisfacer las necesidades futuras. No obstante esto, es raramente posible conseguir una flexibilidad comparable a la que proporcionan los vehículos-cisterna. En algunos casos, es posible utilizar ventajosamente una combinación de hidrantes y de vehículos-cisterna. También, a veces, es útil utilizar hidrantes para reabastecer los camiones-cisterna en los bordes de las plataformas.

13.4.3 A pesar de todo, el empleo de camiones-cisterna trae consigo ciertas desventajas. Las grandes aeronaves turboreactoras requieren cantidades exorbitantes de combustible (casi 70 000 litros en el caso del Boeing 707-120 y del DC-8 (vuelos interiores) y casi 115 000 litros si se trata del Boeing 747). Por lo general, se necesitan dos camiones-cisterna a la vez, uno bajo cada lado del ala. En cuanto a los turboreactores grandes, algunas veces se requieren vehículos-cisterna auxiliares, si es necesario tomar combustible en exceso de las dos unidades que están cargándolo. Esto significa que, durante los períodos punta, en la plataforma se hallará al mismo tiempo un gran número de vehículos, con un potencial incipiente de colisión con personas, otros vehículos y aeronaves. Tan pronto se ha vaciado un camión-cisterna, éste tiene que regresar a los depósitos para reabastecerse, antes de poder utilizarse de nuevo. Es necesario contar con esos vehículos-cisterna extras durante el tiempo en que otros vehículos-cisterna se están reabasteciendo. Cuando esos vehículos no se utilizan, es necesario procurar un parque de estacionamiento para ellos.

13.4.4 La capacidad de los vehículos-cisterna varía entre 10 000 y 60 000 litros y los vehículos-cisterna modernos, para reabastecer los DC-10, L-1011 y B-747, tienen incluso una capacidad de 75 000 litros. Por lo que respecta a los vehículos más grandes de combustible, a veces la carga de los ejes excede de los límites de resistencia de las vías de circulación, por eso, el proyectista de aeropuertos tiene que calcular pavimentos que resistan el peso de esos vehículos.

13.4.5 Otra modalidad de reabastecimiento consiste en instalar oleoductos a partir de un depósito central de combustible, adyacente a la zona de aterrizaje, que alimente bocas de toma situadas en los puestos de estacionamiento de aeronaves situados en la plataforma. El combustible llega a las bocas de toma mediante bombas colocadas en los depósitos. Las bocas de toma deben hallarse relativamente cerca de las entradas de combustible colocadas en el ala de las aeronaves. Las ventajas de las bocas de toma estriban en el suministro continuo de combustible disponible en todo momento, que llega a ellas con seguridad bajo tierra, y así los vehículos-cisterna quedan eliminados de la plataforma. Las desventajas son que cada boca de toma necesita contadores, filtros, mangueras, etc.; lo que ocasiona la duplicación del material. Por otra parte, todo cambio que repercuta en las actividades del aeropuerto es posible que requiera alteraciones importantes de la instalación. Como la boca de toma debe estar instalada en un foso de hormigón o construido a base de acero, los gastos de mantenimiento pueden resultar elevados debido a los efectos de la humedad. Debido al alto gasto requerido para abastecer las aeronaves turboreactoras grandes, este equipo es muy voluminoso.

13.4.6 No cabe duda de que, en los aeropuertos importantes, la tendencia es instalar sistemas hidrantes, que permiten lograr los mismos resultados que las bocas de toma, pero es más simple en cuanto a la instalación se refiere. Esencialmente, el sistema de hidrante requiere los mismos elementos que las bocas de toma, excepto que la boca de toma viene sustituida por una válvula especial montada en una caja empotrada en el pavimento a ras del suelo. La manguera en carrete, el contador, el filtro y el eliminador de aire se hallan en el hidrante instalado en un vehículo surtidor autónomo o arrastrado por un medio tractor.

13.4.7 Las ventajas principales que proporciona el sistema de hidrante estriban en el hecho de que no es preciso duplicar la manguera en carrete, el contador, el filtro, etc., elementos indispensables de cada boca de toma. La desventaja principal radica en el hecho de que los vehículos no desaparecen enteramente de la plataforma. No obstante, por su tamaño reducido, los surtidores hidrantes reducen al mínimo la posibilidad de colisión.

13.4.8 Es conveniente que la manguera que conecta el surtidor hidrante o la boca de toma con las bocas de alimentación instaladas en las alas tenga de 6 a 9 m de largo. Si es necesario atender una diversidad de aeronaves en el mismo puesto de estacionamiento de aeronaves, será necesario espaciar debidamente las válvulas hidrantes, aspecto que hay que determinar en consulta con las líneas aéreas. El número de hidrantes requerido por puesto de embarque dependerá no solamente del tipo de aeronave sino también del número de calidades de combustible deseadas (cada tipo de combustible requiere su hidrante propio).

13.5 ASPECTOS DE SEGURIDAD Y ESPECIALES DEL PROYECTO RELACIONADO CON LOS SISTEMAS DE COMBUSTIBLE

Convendría estudiar la accesibilidad del equipo contra incendios, al determinar los puntos de colocación de los sistemas de abastecimiento de combustible para aeronaves y trazar las instalaciones fijas que hay que construir en los aeropuertos. Otras consideraciones importantes son:

- Las autoridades competentes prescriben las normas aplicables, o bien se ocupan de ello institutos o asociaciones especializados. Varios organismos y distintos países han formulado códigos, reglamentos y especificaciones. No obstante esto, al planificar los sistemas de suministro de combustible en los aeropuertos, es siempre aconsejable consultar previamente a las líneas aéreas — en su calidad de usuarios — y a la compañías de petróleo — en su calidad de proveedoras del producto.
- Los depósitos situados cerca o debajo de las zonas de movimiento de aeronaves, tales como las plataformas, deben situarse bajo tierra o estar cubiertas con un terraplén, cuya profundidad y tipo de cubierta se determine teniendo en cuenta las ruedas de las aeronaves y/o el impacto de las cargas.
- La canalización del combustible no debe pasar por debajo de edificios ni de los espigones para pasajeros (excluyendo las pasarelas móviles), a menos que esté cubierta con una cámara de acero sepultada y que sólo contenga la canalización del combustible.
- Los hidrantes y bocas de toma cuyo gasto exceda de 23 litros por minuto, deben estar distantes por lo menos 15 m de todo edificio terminal, hangar, edificio de servicio o pasillos permanentes cubiertos de obra.
- Para evitar inundaciones, el material que recubre la plataforma debería nivelarse formando una pendiente gradual a partir del borde de los hidrantes o bocas de toma.
- En los puestos de estacionamiento de aeronaves, donde se abastece de combustible a éstas, para evitar errores en la medición de combustible que entra en los depósitos de la aeronave, debido a que ésta se halle estacionada con un lado del ala más bajo, la pendiente no debería exceder del 0,5% en sentido transversal y del 1% en sentido longitudinal.
- La pendiente de la superficie debe comenzar, en su parte alta, en la fachada del edificio terminal para conseguir el drenaje apropiado y por motivos de seguridad, en caso de que se produzca derrame de combustible.
- En aquellas plataformas en que sea probable, con relativa asiduidad, el reabastecimiento de combustible de las aeronaves o el paro de los motores, el pavimento en cuestión debería poder resistir los efectos químicos del combustible derramado.

Bibliografía

“Manual of Standards on Aircraft Fuel Servicing AK 71-20 (Proyecto)”, Canadian Air transportation Administration.

“Aircraft Fuel Servicing”, National Fire Protection Association, 407.

“Flammable Liquids Code”, National Fire Protection Association, 30.

“Planning and Design of Airports”, Tercera edición, Robert Horonjeff, Francis X. McKelvey, 1983, McGraw Hill Book Company.

“Airports Terminals Reference Manual”, publicado por la Asociación del Transporte Aéreo Internacional.

Capítulo 14

Aspectos de seguridad

14.1 DE QUÉ SE OCUPA ESTE CAPÍTULO

14.1.1 En el *Manual de seguridad para la prevención de actos ilícitos contra la aviación civil* (Doc 8973) figuran más detalles sobre la seguridad aeronáutica. La distribución de este documento tiene carácter restringido y solamente se puede obtener a través de las Administraciones estatales. La seguridad en los aeropuertos es parte integral de la planificación y actividades de éstos, y, por necesidad, debe ser un asunto de carácter sumamente confidencial. Por ello, sólo podrá tratarse en términos generales en este manual de planificación. Se remite al lector el documento antes citado, donde hallará información detallada y actualizada sobre la planificación.

14.1.2 En todo aeropuerto se requiere un nivel básico de seguridad en las condiciones normales de funcionamiento. Además, durante los períodos de tensión será preciso aplicar ciertas medidas y procedimientos. Estos requisitos tendrán que determinarse lo antes posible, en el curso de la preparación de planos o diseños. Será esencial establecer consultas con las autoridades de la seguridad aeroportuaria, para comprobar que se hayan tenido en cuenta todos los requisitos de seguridad.

14.1.3 Para que la seguridad sea efectiva es preciso establecer el sistema más apto, que comprende el plan básico de diseño del aeropuerto. No es preciso poner en práctica en todos los aeropuertos todas las medidas que figuran en este capítulo, aunque es preciso considerarlas en función del nivel de seguridad que se desea implantar. Deben ponerse en práctica de modo que cause las interferencias o demoras mínimas posibles a los pasajeros, tripulación, equipajes, cargas y correo. Debe reconocerse que el diseño del aeropuerto es relativamente inflexible una vez terminadas las estructuras; si los requisitos de seguridad fueran mayores en el futuro, puede resultar difícil o imposible modificar la construcción y las estructuras a un precio razonable.

14.1.4 Al determinar el nivel de seguridad que deberá facilitarse es preciso decidir, al mismo tiempo, las zonas del aeropuerto que deben protegerse. Entre ellas figurarán, como mínimo, la parte aeronáutica, pero en algunos aeropuertos será preciso estudiar la protección de todo el recinto aeroportuario. Además, es posible que también sea

necesario proteger otras funciones vitales para la navegación aérea, que no pueden estar situadas en la parte aeronáutica, como son las radioayudas para la navegación, las zonas de almacenamiento de combustible y las fuentes de agua y energía eléctrica.

14.2 SEGURIDAD DE LA PARTE PÚBLICA

Edificios para pasajeros — Inspección de las personas

14.2.1 Al concebir los edificios para pasajeros, la consideración más importante, desde el punto de vista de la seguridad, es que no sea posible que las personas que no estén autorizadas pasen de la parte pública a la parte aeronáutica. Ello requiere un control estricto de las salidas de las zonas públicas del edificio a las operacionales (incluyendo las zonas de equipaje y mercancías).

14.2.2 En este contexto, deben adoptarse disposiciones adecuadas para la inspección de los pasajeros y de su equipaje de mano. Por ejemplo, debe preverse espacio suficiente para separar los aparatos de rayos X de los detectores de tipo pórtico con una distancia mínima de 1 m y asimismo para separar el equipo de seguridad electromagnético de los demás equipos del aeropuerto que produzcan campos eléctricos que puedan afectar el funcionamiento del equipo de seguridad. Esta precaución se adoptará asimismo para los conductos y tramos de cable tendidos para el equipo de seguridad.

14.2.3 Es preferible que la inspección de los pasajeros no se realice en la zona inmediata de embarque de pasajeros ni cerca de la puerta de la aeronave. Un emplazamiento preferible sería a distancia suficiente de la zona de embarque de la aeronave, para poder contar con el tiempo suficiente que permita poner en marcha los procedimientos de seguridad, en caso de alerta de seguridad en el punto de control. El *Manual de seguridad para la prevención de actos ilícitos contra la aviación civil* describe los planes básicos para la inspección de pasajeros en las puertas, en las zonas y salas de espera, y detalla las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Debe destinarse una habitación o instalación cerca de cada punto de inspección, para poder efectuar privadamente el registro o inspección de personas.

14.2.4 Cualquiera sea el plan seleccionado, es indispensable que se prevea:

- a) la separación física de las personas sometidas a inspección, con respecto a las demás personas del aeropuerto;
- b) la prevención del acceso no autorizado desde la parte pública hasta la parte aeronáutica, hasta las zonas estériles de espera de los pasajeros, después que los mismos han sido inspeccionados y/o registrados y antes de embarcar.

Salones VIP

14.2.5 Los salones VIP deben diseñarse de modo que no permitan el acceso no autorizado de la parte pública a la parte aeronáutica. Las personas que embarcan desde un salón VIP deben someterse al procedimiento de inspección y registro de pasajeros y de equipaje de mano.

Zonas de observación para los visitantes

14.2.6 Deberá examinarse la conveniencia de construir zonas de observación para que el público pueda ver las plataformas. Si se construyen, debe estudiarse su separación mediante paneles de vidrio, o tomar las medidas necesarias para vigilarlas mediante guardias de seguridad. En los casos en que las personas que se hallen en la zona de observación puedan pasar materiales a los pasajeros que salen, la zona de observación debe ser estéril, para lo cual se ha de inspeccionar a las personas antes de entrar.

Operaciones de emergencia del aeropuerto — Centro de servicios de seguridad

14.2.7 En el diseño del aeropuerto debe preverse un centro de operaciones de emergencia del aeropuerto y un centro de servicios de seguridad. Es conveniente que ambos estén emplazados en una sola unidad, sea en el edificio de la terminal de pasajeros o en otra estructura similar próxima. No se recomienda la instalación dentro de los servicios de tránsito aéreo, ni en la torre de control del aeropuerto, ni en otras instalaciones lejanas de la parte aeronáutica.

Seguridad de los casilleros de custodia destinados al público

14.2.8 La ubicación de los casilleros públicos, debería elegirse de tal modo que facilite el acceso del público para minimizar el riesgo, en caso de explosión del casillero. Si estuvieran construidos en los edificios de la terminal, deben tener un escape para que la fuerza de la explosión se dirija en sentido opuesto a los lugares de concentración de personas, sin afectar las instalaciones esenciales del

aeropuerto. Deben considerarse las instalaciones atendidas por personal, en remplazo de los casilleros, en caso de existir alguna amenaza.

Instalaciones de manipulación de equipajes

14.2.9 Será necesario disponer de espacio suficiente para permitir que el explotador de línea aérea establezca procedimientos para asegurar que sólo se permita llevar a bordo de la aeronave el equipaje facturado correspondiente al pasajero a bordo. Una excepción a esta regla sería que el explotador aplicara algún otro medio de control de seguridad para el equipaje no acompañado, por ejemplo inspección con rayos X.

14.2.10 Otro aspecto que debe considerarse en el diseño de las terminales, en relación con la manipulación del equipaje, es el control del acceso desde la parte pública hasta la parte aeronáutica, a través del sistema de transporte de equipajes. Si fuera posible el acceso directo, debería instalarse un dispositivo de cierre, o bien controlar de otro modo las zonas de acceso.

14.2.11 Muchos Estados han prohibido la presentación de los equipajes fuera del aeropuerto o en la acera. Las terminales deberían diseñarse de manera que el equipaje facturado pueda manipularse del modo normal, si fuera preciso prohibir la presentación fuera del aeropuerto o en la acera.

Almacenamiento de equipajes extraviados/ mal encaminados

14.2.12 Habrá que considerar la instalación de una zona de almacenamiento seguro en el edificio de la terminal de pasajeros, en la cual puedan guardarse los bultos extraviados hasta que sean entregados, reclamados o eliminados.

Separación física de los pasajeros que llegan o que salen

14.2.13 En el diseño de la terminal de pasajeros debe preverse la separación física de los pasajeros que llegan con respecto a los que salen, en la zona posterior al punto de inspección y registro. No tiene que haber posibilidad alguna de que haya mezcla ni contacto entre los pasajeros inspeccionados y otras personas no sometidas a ese procedimiento.

Instalaciones de manipulación de cargas

14.2.14 Puede ser necesario adoptar instalaciones especiales de seguridad para cargas. En ciertas situaciones, puede ser necesario proporcionar controles de seguridad para cargas, tales como demoras planificadas o bien examen físico o electrónico. En la planificación del aeropuerto deben considerarse los requisitos especiales relativos a las cargas.

14.3 SEGURIDAD DE LA PARTE AERONÁUTICA

Emplazamiento de las áreas operacionales

14.3.1 La seguridad de las áreas operacionales en las que pueden encontrarse las aeronaves puede mejorarse separando las pistas, calles de rodaje y plataformas de las zonas destinadas al público. En todo caso, debe asegurarse la separación entre las áreas públicas y las áreas operacionales, aunque ello puede resultar difícil debido a las grandes extensiones de terreno necesarias para estas últimas y a la necesidad de que el público tenga acceso a los terminales de pasajeros. No se pueden dar distancias concretas, pero cuanto mayor sea la separación mayor será el grado de seguridad. Las pistas y calles de rodaje que pasan sobre carreteras públicas mediante pasos elevados pueden constituir un problema especial. Cuando se prevean dichos pasos, podrá ser necesario adoptar medidas especiales para restringir el acceso a las pistas o calles de rodaje en estos puntos y contrarrestar la posibilidad de sabotaje a la estructura del puente. Otro aspecto de posibles peligros son las áreas de aproximación y de salida de las pistas, en las que las aeronaves vuelan a baja altitud. En caso de que se desee proteger estas áreas, quizás convenga ampliar los límites del aeropuerto en la etapa de proyecto del mismo.

14.3.2 Con el fin de proteger debidamente las áreas de operación aérea contra el acceso no autorizado, es importante que, durante el proceso de planificación de las instalaciones de la parte aeronáutica, se considere la adopción de medidas físicas de seguridad como vallas, barreras, iluminación, cerraduras, dispositivos de alarma y guardias.

Carreteras de enlace con el aeropuerto

14.3.3 Las carreteras situadas en el área de movimiento deben estar destinadas exclusivamente al personal del aeropuerto, y deberán disponerse otros medios de acceso a los edificios públicos para las personas que no trabajen en el aeropuerto, que no atraviesen el área de movimiento. Deberían disponerse carreteras de circunvalación alrededor de la zona de la parte aeronáutica, normalmente a lo largo de la valla perimetral y dentro del recinto del aeropuerto, tanto para el personal de mantenimiento como para las patrullas de seguridad.

Vallado

14.3.4 Para impedir el acceso de personas no autorizadas a las zonas que no están abiertas al público, deberían colocarse barreras. Las barreras deben tener carácter permanente y generalmente lo más conveniente es instalar vallas. Debe tenerse cuidado, sin embargo, en que las vallas no infrinjan los requisitos operacionales del aeropuerto. También deberán practicarse aberturas en las mismas para permitir el paso de vehículos y personas. El

número de puntos de paso debe reducirse al mínimo y deben disponerse de forma que puedan cerrarse cuando sea necesario. Cuando tenga que utilizarse una puerta con frecuencia deberá destacarse un guardia de seguridad junto a ella y facilitarle una garita que lo proteja contra las inclemencias del tiempo. La garita debe construirse de forma que permita la máxima visibilidad sobre la zona inmediata a la puerta y facilitar al mismo tiempo los movimientos del guardia cuando tenga que inspeccionar los vehículos y su contenido. Cuando se prevea el uso de una puerta durante la noche, deberá iluminarse el área contigua a la misma. Deben instalarse comunicaciones especiales entre el puesto de seguridad y la oficina de servicios de seguridad del aeropuerto, así como un dispositivo especial de alarma acústica, para pedir auxilio en caso de emergencia. Al proceder al vallado del aeropuerto deberá pensarse en el alcantarillado, tuberías, conductos eléctricos y demás túneles subterráneos. Cuando estos túneles permitan acceso a la parte aeronáutica o a otra zona restringida deberían instalarse rejas. Para el personal de mantenimiento pueden disponerse puertas o barreras con cerradura, o bien disponer dispositivos de alarma en las puertas.

14.3.5 Los edificios pueden servir también de barrera e incorporarse al perímetro vallado, a condición de adoptar medidas para que no pasen a través de los mismos las personas no autorizadas. También debe procurarse que los tejados de los edificios no constituyan un medio posible de llegar a la parte aeronáutica del aeropuerto. Para reforzar la seguridad, cabe estudiar la posibilidad de iluminar con reflectores la valla perimetral, instalar un sistema de alarma, o ambas cosas.

Puesto de estacionamiento aislado

14.3.6 Debería designarse un puesto de estacionamiento aislado al que se puedan llevar las aeronaves de las que se sospeche que llevan artefactos explosivos o incendiarios. Este puesto debería situarse a la mayor distancia posible (por lo menos 100 m) de los demás puestos de estacionamiento normales, edificios o zonas públicas y valla del aeropuerto. Cuando las calles de rodaje y las pistas atraviesen estos límites, existe la posibilidad de que deban cerrarse al servicio cuando una aeronave sospechosa se encuentre en la zona. Este puesto de estacionamiento aislado puede utilizarse también para las aeronaves objeto de apoderamiento ilícito que aterricen en el aeropuerto y deban ser vigiladas y atendidas por los distintos servicios. Debe tenerse buen cuidado de que el puesto no esté ubicado sobre servicios públicos subterráneos, tales como la gasolina y el combustible de aviación, y, en la medida de lo posible, los cables eléctricos o de comunicaciones.

14.3.7 De ser posible, deberían disponerse medios para examinar los suministros, equipaje, correo y mercancías en el puesto de estacionamiento aislado, y considerarse la provisión de protección contra las inclemencias del tiempo.

Zona de estacionamiento de seguridad

14.3.8 Además del puesto de estacionamiento aislado, debería estudiarse la posibilidad de proyectar una zona de estacionamiento de seguridad, en la que se puedan estacionar las aeronaves que es probable que sean objeto de determinado acto de sabotaje, para el embarque y desembarque de pasajeros y para su estacionamiento hasta que se necesiten. La selección y trazado de dicha zona están encaminados a eliminar la posibilidad de que los atacantes puedan llegar materialmente a la aeronave o puedan atacarla con armas de fuego.

Zona de estacionamiento de la aviación general

14.3.9 Es aconsejable designar una zona de estacionamiento para las aeronaves de la aviación general, separada de la zona utilizada por las aeronaves del transporte aéreo comercial. Con este método se evita el uso posible de las aeronaves de la aviación general para pasar por alto el control de seguridad del aeropuerto.

14.3.10 Las calles de rodaje para esas zonas de estacionamiento de la aviación general deben identificarse

y, en lo posible, planificarse con el propósito de evitar las plataformas utilizadas por las aeronaves del transporte aéreo comercial.

Zona de manipulación de explosivos

14.3.11 Debería disponerse una zona para el manejo de todo artefacto explosivo hallado en el aeropuerto o en un avión. La zona debería situarse en un punto distante del aeropuerto, para que los técnicos puedan proceder a desmantelar los artefactos explosivos. Estos edificios, fortines o refugios deberían construirse de forma que puedan entrar en los mismos los vehículos utilizados para transportar los artefactos explosivos, a fin de descargarlos en su interior.

Bibliografía

Anexo 17 — Seguridad — Protección de la aviación civil internacional contra los actos de interferencia ilícita.

Manual de seguridad para la prevención de actos ilícitos contra la aviación civil (Doc 8973 (Restringido)).

Apéndice A

Glosario de términos

Los términos definidos en el *Léxico de la OACI* (Doc 9294) y en los Anexos se utilizan de acuerdo con los significados y usos que en ellos se dan. Existe una amplia variedad de términos que se utilizan en todo el mundo para describir las instalaciones y servicios, procedimientos y conceptos para las operaciones y planificación de aeropuertos. Dentro de lo posible, los términos utilizados en este documento son aquéllos que tienen un uso internacional más amplio.

Almacén de mercancías. Edificio en el que se almacenan las mercancías hasta que se efectúa su transferencia al transporte aéreo o al terrestre.

Andén. Corredor situado al nivel del terreno, o por encima o por debajo de él, y que conecta a los puestos de estacionamiento de aeronaves con un edificio de pasajeros.

Área de movimiento. La parte de un aeródromo destinada al despegue y aterrizaje de aeronaves y al movimiento de éstas en la superficie.

Contenedor de equipaje. Receptáculo en el que se carga el equipaje para su transporte a bordo de una aeronave.

Control de inmigración. La inspección de inmigración y/o de policía de los pasajeros a la llegada.

Control de pasaportes. La inspección de inmigración y/o de policía de los pasajeros a la salida.

Control sanitario. La inspección médica de documentos y/o de pasajeros, equipajes y mercancías.

Depósito de equipaje. Espacio en el que el equipaje, una vez clasificado, se almacena hasta su transporte a las aeronaves.

Despacho de pasajeros. La recepción y control de los pasajeros durante su transferencia entre el transporte aéreo y el terrestre.

Edificio de mercancías. Edificio por el que pasan las mercancías entre el transporte aéreo y el terrestre, y en el que están situadas las instalaciones de despacho.

Edificio de pasajeros. Edificio por el que pasan los pasajeros entre el transporte aéreo y el terrestre, en el que están situadas las instalaciones de despacho y las instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros.

Expansibilidad. Significa las posibilidades de ampliación física dentro de los límites del emplazamiento, con el fin de conseguir espacio y capacidad adicionales, recurriendo a procedimientos de utilización nuevos o ya existentes.

Flexibilidad. Significa las posibilidades de adaptación a métodos de utilización y necesidades técnicas y físicas nuevos y radicalmente diferentes, a consecuencia de cambios en la utilización y población de determinadas zonas, así como la posibilidad de adaptación a los cambios graduales. Significa también la posibilidad de aumentar la capacidad operacional en el marco de los límites físicos existentes.

Instalaciones de despacho fuera del aeropuerto. Terminal de transporte de pasajeros o mercancías en un centro de población urbano, en el que existen instalaciones de despacho.

Instalaciones para uso y comodidad de los pasajeros. Instalaciones destinadas al uso de los pasajeros y que no son esenciales para el despacho de éstos.

Obstáculo. Todo objeto fijo (ya sea temporal o permanente) o móvil, o partes de él que están ubicadas en un área destinada al movimiento de las aeronaves en la superficie o en el espacio que se extiende por encima de una superficie determinada y destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.

Parte aeronáutica. El área de un aeropuerto destinada al movimiento de aeronaves, así como los terrenos y edificios a ella adyacentes, o parte de éstos, cuyo acceso está controlado.

Parte pública. El área de un aeropuerto y los edificios en ella comprendidos a la que tiene libre acceso el público no viajero.

Pasajeros de transbordo. Pasajeros que efectúan enlace directo entre los vuelos diferentes.

Pasajeros en tránsito. Pasajeros que salen de un aeropuerto en el mismo vuelo en que llegaron.

Pasarela de embarque. Una rampa actuada mecánicamente y ajustable, para proporcionar a los pasajeros acceso directo entre las aeronaves y los edificios o vehículos.

Plataforma. Un área definida, en un aeropuerto terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves, para fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o mercancías, reaprovisionamiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

Presentación a la salida. El proceso de presentarse a un explotador de aeronaves para ser admitido en determinado vuelo.

Puesto de estacionamiento de aeronaves. Área de una plataforma que se destina al estacionamiento de una aeronave.

Punto de presentación. Lugar donde se encuentran las instalaciones en las que se realiza la presentación a la salida.

Sala de espera a la salida. El espacio comprendido entre los puntos de presentación y la sala de espera en la parte aeronáutica.

Sala de espera en la parte aeronáutica. El espacio comprendido entre la sala de espera a la salida y las salidas en la parte aeronáutica del edificio de pasajeros.

Sala de llegadas. El espacio comprendido entre la sala de recogida o inspección aduanera de equipaje y las salidas en la parte pública del edificio de pasajeros.

Sala de presentaciones. El espacio entre la entrada al edificio de pasajeros, en la parte pública, y los puntos de presentación.

Sala de recogida del equipaje a la llegada. Espacio en el que se recoge el equipaje.

Sala de selección del equipaje. Espacio en el que se separa el equipaje de salida para agruparlo con arreglo a los vuelos.

Transporte aeropuerto/ciudad. Todo sistema de transporte proporcionado exclusivamente para el recorrido entre un aeropuerto y los centros de población urbanos.

Vehículo de transporte de pasajeros en la plataforma. Todo vehículo utilizado para transportar pasajeros entre las aeronaves y los edificios de pasajeros.

Zona administrativa. Todo el espacio y las instalaciones en tierra proporcionados para fines administrativos y directivos de la jefatura del aeropuerto, los explotadores de aeronaves y cuantos ocupan el aeropuerto. Puede incluir la torre de control, instalaciones para el mantenimiento del terreno propiedad del aeropuerto, almacenes de los contratistas, estacionamiento de vehículos, servicio de comidas para el personal y las aeronaves, etc.

Zona de mantenimiento de aeronaves. Todo el espacio y las instalaciones en tierra reservados al mantenimiento de aeronaves. Incluye las plataformas, hangares, edificios y talleres, estacionamiento de vehículos y los caminos, relacionados todos ellos con estos fines.

Zona de mercancías. Todo el espacio y las instalaciones en tierra reservados para el manejo de las mercancías. Incluye las plataformas, edificios y almacenes de mercancías, estacionamiento de vehículos y caminos.

Zona de pasajeros. Todo el espacio y las instalaciones en tierra reservados para el despacho de pasajeros. Incluye plataformas, edificios de pasajeros, estacionamiento de vehículos y caminos.

Términos relativos a la capacidad de los aeropuertos

Capacidad horaria en un aeropuerto. Número máximo de movimientos de aeronaves que puede tener lugar en una hora. Después de estimar que se alcanzará la capacidad horaria máxima de un aeropuerto en el futuro cercano, es preciso realizar una investigación pronta y esmerada de la capacidad del área terminal para determinar si las demoras se deben a la congestión de la pista, a conflictos en el espacio aéreo, a las instalaciones y servicios ATC, o a una combinación de éstos y de otros factores, y qué medidas pueden aplicarse.

Capacidad que puede mantenerse (en un aeropuerto). El más alto régimen de movimientos que podría mantenerse continuamente durante tres horas o más en condiciones especificadas.

Capacidad teórica del aeropuerto. El régimen máximo de movimientos que podría alcanzarse con la combinación de aeronaves y despegues y aterrizajes en condiciones definidas para dicho aeropuerto, manteniendo una separación mínima entre todas las aeronaves.

Demanda de tránsito de aeronaves (en un aeropuerto) (para una hora determinada). La suma de:

- a) el número de aeronaves que desean aterrizar en el aeropuerto más
- b) el número de aeronaves que desean partir desde un aeropuerto durante esa hora.

Demanda de tránsito de aeronaves durante la hora de mayor ocupación (en un aeropuerto). La demanda de tránsito de aeronaves que se alcanza, o se sobrepasa, en las 40 (ó 30) horas de mayor actividad en el año, promediada en dos horas consecutivas cualesquiera.

Demanda máxima de tránsito de aeronaves (en un aeropuerto). La demanda de tránsito de aeronaves que se alcanza en la hora de mayor actividad, promediada en dos horas consecutivas cualesquiera.

Régimen de movimientos actual (para una hora determinada). La suma de:

- a) el número de aeronaves que aterrizan más
- b) el número de aeronaves que parten durante dicha hora.

Régimen de servicio (de un aeropuerto). El régimen máximo de movimientos de aeronaves que podría alcanzarse en un aeropuerto con:

- a) la combinación de despegues y de aterrizajes de aeronaves para las condiciones que se analizan, y

- b) la distribución de horas de servicio entre los movimientos de aeronaves que son típicos de la demanda de tránsito de aeronaves a la que se produce la saturación.

Saturación (de un aeropuerto). Se alcanza cuando la demanda de tránsito de aeronaves es igual, o superior, a la correspondiente del aeropuerto.

Nota.— Los términos “demanda” y “capacidad” se refieren a un aeropuerto aislado o a un grupo de aeropuertos que sirven a un centro de población determinado.



Apéndice B

Uso de otras publicaciones de la OACI relativas a la planificación general de aeródromos

Muchas otras publicaciones de la OACI contienen información relativa a la planificación general de aeródromos; más abajo se describen brevemente algunas de ellas. Puede obtenerse más información sobre esas publicaciones en el Catálogo de la OACI, o bien obtenerse en alguna de las direcciones que figuran en el interior de la portada de este manual.

Anexo 9 — *Facilitación*

Dispone, entre otras cosas, que “la Organización de Aviación Civil Internacional adoptará las normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales que traten de . . . formalidades de aduana e inmigración y de otras cuestiones relacionadas con la seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea que en su oportunidad pueden considerarse apropiadas.”

Anexo 10 — *Telecomunicaciones Aeronáuticas*

Volumen I (Parte I — *Equipo y Sistemas*; Parte II — *Radiofrecuencias*)

Volumen II (*Procedimientos de Comunicaciones, incluso los que tienen categoría de PANS*)

Anexo 14 — *Aeródromos*

Anexo 16 — *Protección del Medio Ambiente*

Volumen I — *Ruido de las Aeronaves*

Volumen II — *Emisiones de los Motores de las Aeronaves*

Anexo 17 — *Seguridad — Protección de la aviación civil internacional contra los actos de interferencia ilícita*

Manuales

Manual de proyecto de aeródromos (Doc 9157)

Parte 1 — *Pistas*

Estudia los factores que afectan al emplazamiento de las pistas y al uso de las zonas de parada y zonas libre de obstáculos. Proporciona información sobre las longitudes de pista necesarias para diversas aeronaves.

Parte 2 — Calles de rodaje, plataformas y apartaderos de espera

Contiene orientación sobre la concepción de las calles de rodaje, incluso curvas de enlace, plataformas y apartaderos de espera. Asimismo, facilita información sobre los procedimientos para separar a las aeronaves y al tránsito terrestre de vehículos.

Parte 3 — *Pavimentos*

Facilita información sobre la evaluación y notificación de la resistencia del pavimento y varios métodos de proyecto usados en distintos países. Describe, asimismo, procedimientos para la construcción de pavimentos con superficies adecuadas para frenar.

Parte 4 — *Ayudas visuales*

Contiene información para el proyecto de las luces de aeropuerto y su mantenimiento. Incluye textos detallados acerca de los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación, iluminación de las plataformas con proyectores y los sistemas de guía y control para el rodaje.

Parte 5 — *Sistemas eléctricos*

Proporciona orientación sobre el diseño e instalación de sistemas eléctricos para la iluminación y ayudas para la radionavegación de los aeródromos.

Manual de planificación de aeropuertos (Doc 9184)

Parte 1 — *Planificación general*

Parte 2 — Utilización del terreno y control del medio ambiente

Proporciona orientación sobre los problemas atinentes al medio ambiente, que hay que tener en cuenta en los aeropuertos y para planificar la utilización del terreno en las proximidades de los aeropuertos. Describe también métodos de control de la utilización del terreno y precisa las formas de utilizar el terreno, compatibles e incompatibles con los aeropuertos.

Parte 3 — Directrices para la preparación de contratos de consultores y de construcción

Ofrece una perspectiva general respecto al modo de preparar los contratos relativos al suministro de servicios de planificación o de construcción. Está destinado al personal que participa directamente en la preparación y en la administración de un contrato así como a los supervisores de dicho personal.

Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137)

Parte 1 — Salvamento y extinción de incendios

Trata prácticamente de todos los aspectos del salvamento y extinción de incendios en los aeropuertos, incluso de los equipos necesarios, de los procedimientos operacionales y de emergencia y de la instrucción del personal.

Parte 2 — Estado de la superficie de los pavimentos

Explica métodos para eliminar los contaminantes y escombros del área de movimiento y procedimientos de eliminación de la nieve, así como la manera de medir e informar sobre la acción del frenado en las pistas mojadas o cubiertas de nieve o hielo.

Parte 3 — Protección contra las aves y manera de reducir el peligro que representan

Hace una exposición general del peligro que representan las aves en los aeropuertos, y da información sobre las clases de aves, la magnitud del peligro que suponen para las aeronaves y los motivos de la presencia de aves en el aeropuerto. Se estudia la manera de alterar el medio ambiente aeroportuario para que sea menos atrayente para las aves, y describe procedimientos para expulsarlas cuando aparezcan en el aeropuerto. Da, asimismo, información acerca del uso del radar para detectar las aves.

Parte 5 — Traslado de las aeronaves inutilizadas

Se examinan métodos para el traslado de las aeronaves inutilizadas, del aeropuerto, y se enumera el equipo necesario.

Parte 6 — Limitación de obstáculos

Facilita información acerca del uso de superficies horizontales internas y externas y de la aplicación del principio del apantallamiento. Se explica un procedimiento para hacer frente y peligros temporales en el área de movimientos, así como métodos para suprimir los obstáculos.

Parte 7 — Planificación de emergencia en los aeropuertos

Proporciona información relativa a la planificación preliminar en materia de emergencias en los aeropuertos, así como también a la coordinación que debe existir entre

las diferentes dependencias (o servicios) de los aeropuertos y aquellas dependencias de la comunidad circunvecina que pudieran ser de ayuda para responder a dichas emergencias.

Parte 8 — Servicios operacionales de aeropuerto

Describe en detalle todos los servicios operacionales que presta el aeropuerto. Se remite a documentos específicos de la OACI si en los mismos el tema se cubre más extensamente, como por ejemplo en lo relativo a salvamento y extinción de incendios.

Parte 9 — Métodos de mantenimiento de aeropuertos

Proporciona el texto de orientación necesario en un aeropuerto para mantener la seguridad, la eficiencia y la regularidad de las operaciones de las aeronaves.

Manual de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) (Doc 9476)

Proporciona información sobre guía y control o regulación de todas las aeronaves y vehículos de superficie y del personal en el área de movimiento de un aeródromo.

Manual de seguridad para la prevención de actos ilícitos contra la aviación civil (Doc 8973 (distribución limitada))

Publicaciones sobre los aspectos económicos del transporte aéreo

Manual de tarifas de aeropuertos y de instalaciones y servicios de navegación aérea (Doc 7100)

Manual de previsión del tráfico aéreo (Doc 8991)

Manual sobre el programa estadístico de la OACI (Doc 9060)

Declaraciones del Consejo a los Estados contratantes sobre derechos por el uso de aeropuertos e instalaciones y servicios de navegación aérea en ruta (Doc 9082)

Publicaciones sobre facilitación

Selección de recomendaciones tipo B en materia de facilitación, de la OACI (Circular 152)

Se trata de las recomendaciones adoptadas en las distintas reuniones del Departamento de facilitación, que se clasifican en dos categorías: las referentes a las enmiendas del Anexo 9 (Facilitación) y las del otro tipo, que no requieren la enmienda del Anexo 9. El primer tipo de recomendaciones ha recibido la denominación, en los informes de las cuatro últimas reuniones, de recomendaciones tipo "A", mientras que las últimas han sido denominadas recomendaciones tipo "B". Esta publicación se refiere únicamente a una selección de recomendaciones de tipo "B".

Señales internacionales para orientación del público en los aeropuertos (Doc 9430)

La cuestión de crear un lenguaje internacional de señales, prescindiendo, en lo posible, de las palabras, para facilitar la orientación de los viajeros, ha sido examinada por varios órganos en estos últimos años. Considerando la creciente necesidad de dicha señalización, el Comité de Transporte Aéreo y el Consejo aprobaron una serie de señales que figuran en la Sección I de este documento. La Sección II contiene cierta información referente al uso de las señales, su emplazamiento y colores.

Publicaciones diversas

Léxico de la OACI (Doc 9294)

Volumen I: *Vocabulario*

Volumen II: *Definiciones*

El Volumen I del Léxico reúne cierto número de términos en inglés, francés, ruso y español, pertinentes a la labor de la *Organización de Aviación Civil Internacional* (OACI).

Además de una terminología estrictamente aeronáutica relativa a las aeronaves y a su utilización, el vocabulario contenido en el Léxico abarca varias esferas afines, a las cuales la OACI dedica una parte importante de su labor, especialmente meteorología y telecomunicaciones.

Los Apéndices del Volumen I contienen listas de abreviaturas y datos sobre varios aspectos científicos y técnicos *relacionados con la aviación*.

El Volumen II contiene una lista de definiciones, muchas de las cuales proceden del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional* y sus *Anexos*, mientras que otras se han extraído de los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea*.

— 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 aquéllas 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 1987
11/87, S/P1/750; 1/96, S/P2/150;
1/99, S/P3/200; 11/02, SP4/100;
4/08, S/P5/15

Núm. de pedido 9184P1
Impreso en la OACI

ISBN 978-92-9231-067-7



9 7 8 9 2 9 2 3 1 0 6 7 7