

Doc 9137
AN/898
Parte 3



Manual de servicios de aeropuertos

Parte 3

Control y reducción del peligro que representa la fauna silvestre

Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad

Cuarta edición — 2012

Organización de Aviación Civil Internacional

Doc 9137
AN/898
Parte 3



Manual de servicios de aeropuertos

Parte 3
Control y reducción del peligro que representa la fauna silvestre

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

Cuarta edición — 2012

Organización de Aviación Civil Internacional

Publicado por separado en español, árabe, chino, francés, inglés y ruso, por la ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
999 University Street, Montreal, Quebec, Canadá H3C 5H7

La información sobre pedidos y una lista completa de los agentes de ventas y libreros pueden obtenerse en el sitio web de la OACI: www.icao.int

Tercera edición, 1991

Cuarta edición, 2012

Doc 9137, *Manual de servicios de aeropuertos,*

Parte 3 — *Control y reducción del peligro que representa la fauna silvestre*

Número de pedido: 9137P3

ISBN 978-92-9249-071-3

© OACI 2012

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción, de ninguna parte de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni su transmisión, de ninguna forma ni por ningún medio, sin la autorización previa y por escrito de la Organización de Aviación Civil Internacional.

PREÁMBULO

Las ediciones previas de este manual se centraban en el control de las aves en los aeródromos y sus inmediaciones. Al reconocerse que otros elementos de la fauna silvestre también podían representar un peligro para las operaciones de las aeronaves en dichos lugares, se ampliaron las disposiciones relativas a la reducción del peligro que representan las aves de la quinta edición del Volumen I del Anexo 14 (*Diseño y operaciones de aeródromos*), con el fin de adoptar un enfoque más amplio sobre la reducción del peligro de choque con animales silvestres. En el Volumen I del Anexo 14 se solicita que se actúe para reducir el riesgo de las operaciones de las aeronaves, mediante la adopción de medidas que minimicen las probabilidades de colisión entre ellas y dichos animales. Así pues, se han ampliado las directrices facilitadas en esta cuarta edición del manual, para incluir tanto el control de aves como de otros elementos de la fauna silvestre, al objeto de reducir el peligro de choque con los mismos para las aeronaves. Se alienta a las autoridades aeroportuarias a incluir no solamente aves, sino también otros animales, en su programa aeroportuario de control de la fauna silvestre.

El presente documento se elaboró partiendo de la base de que las aves y otros animales silvestres constituyen un grave peligro para las aeronaves, procurándose resumir en el mismo lo que puede y debería hacerse para contrarrestar dicho peligro. El objetivo de este documento no es examinar la importancia relativa de diversos peligros, sino destacar la importancia de una buena organización y planificación a la hora de desarrollar un programa satisfactorio de control de aves y otros animales silvestres.

El propósito fundamental de este manual es facilitar al personal de aeropuerto la información necesaria para desarrollar e implementar un sistema eficaz de control de las aves y otros animales silvestres en su aeródromo. Ya que el riesgo de choque con dichos animales varía según el lugar, la gestión será asimismo distinta. La gravedad del peligro que representan las aves y otros animales silvestres depende de la ubicación geográfica, el atractivo del lugar para ellos y la densidad de tránsito aéreo. En el presente manual se resumen las estructuras organizativas para abordar con eficacia el problema del control de dichos animales. En el Capítulo 1 se describe, mediante una breve narración histórica, la evolución del problema, así como algunos ejemplos de choques significativos con aves.

El manual contiene material donde se abordan los motivos de la presencia de aves y otros animales silvestres en los aeródromos, la organización y composición de un comité nacional para combatir el peligro potencial que representan las aves y otros animales silvestres para las operaciones de las aeronaves, así como las modificaciones que deben llevarse a cabo en los aeródromos para eliminar cualquier elemento que los atraiga.

Los expertos mundiales en control de aves y otros animales silvestres del *International Bird Strike Committee* (Comité internacional sobre choques con aves), dirigido por la Autoridad de Aviación Civil del Reino Unido, se encargaron de revisar la versión final, actualizada, de esta cuarta edición. Al término del documento se incluye una selección de publicaciones, las cuales contienen material pertinente sobre las cuestiones de la reducción y el control de las aves y otros elementos de la fauna silvestre en los aeródromos o sus inmediaciones.

A la hora de elaborar textos de orientación destinados al uso de numerosos Estados, resulta complicado emplear términos genéricos que sirvan para cada uno de ellos, debido a sus diversas formas de organizar las autoridades aeroportuarias, el control aéreo, etc. Por motivos prácticos, el término genérico “comité” se utiliza a lo largo de todo el documento para designar (individual o colectivamente) a quien/es debe/n tomar determinadas medidas y, en los Capítulos 2 y 3, se proporciona orientación sobre el establecimiento de dichos comités. Asimismo, conforme al objetivo del presente documento y por coherencia con el Anexo 14, se pretende que los términos “fauna silvestre” y “choque con elementos de la fauna silvestre” incluyan los choques de aeronaves con aves, o choques con aves.

Se pretende que el presente manual se mantenga actualizado. Probablemente, las futuras ediciones se perfeccionen en base a la experiencia adquirida y las sugerencias y los comentarios recibidos por parte de los usuarios del manual. Por tanto, se invita a los lectores a enviar, por escrito, sus opiniones, comentarios y sugerencias sobre la presente edición a:

El Secretario General de la OACI
Organización de Aviación Civil Internacional
999 University Street
Montreal, Quebec
Canadá H3C 5H7

Índice

	<i>Página</i>
Capítulo 1. Aspectos generales	1-1
Capítulo 2. Establecimiento de un comité nacional	2-1
Capítulo 3. Funciones y responsabilidades en el marco de un programa de control de choques con aves y otros animales silvestres	3-1
3.1 Aspectos generales.....	3-1
3.2 Función de la Autoridad de aviación civil estatal.....	3-1
3.3 Función del explotador de aeropuerto.....	3-1
3.4 Funciones del comité aeroportuario de choques con aves y otros animales silvestres y del coordinador aeroportuario de control de los mismos.....	3-2
3.5 La importancia de la notificación	3-2
Capítulo 4. Organización de un programa aeroportuario de control de choques con aves y otros animales silvestres	4-1
4.1 Aspectos generales.....	4-1
4.2 Programa de control.....	4-1
4.3 Recopilación, notificación y registro de datos sobre choques y avistamientos de aves y otros animales silvestres.....	4-2
4.4 Evaluación de riesgo	4-3
4.5 Gestión de infraestructuras, vegetación y utilización de los terrenos.....	4-3
4.6 Expulsión de aves y otros animales silvestres	4-4
4.7 Aves fuera del aeropuerto	4-4
4.8 Enfoque integrado.....	4-5
4.9 Formación del personal.....	4-5
Capítulo 5. Los explotadores de aeronaves.....	5-1
Capítulo 6. Evaluación del riesgo de choque con aves y otros animales silvestres	6-1
Capítulo 7. Gestión del hábitat y modificación de los terrenos	7-1
7.1 Aspectos generales.....	7-1
7.2 Alimentos	7-1
7.3 Agua.....	7-2
7.4 Refugio.....	7-3

	<i>Página</i>
Capítulo 8. Técnicas de repelencia	8-1
8.1 Aspectos generales.....	8-1
8.2 Patrullas para la fauna silvestre y barrido de pistas en vehículos	8-2
8.3 Repelentes químicos.....	8-2
8.4 Repelentes sonoros	8-4
8.5 Repelentes visuales	8-5
8.6 El uso de halcones y perros adiestrados para repeler aves.....	8-6
8.7 Aeromodelos radiocontrolados para repeler aves.....	8-7
8.8 Proyectiles no letales para repeler aves.....	8-8
Capítulo 9. Mejores prácticas para programas de gestión de aves y otros animales silvestres en aeródromos	9-1
9.1 Aspectos generales.....	9-1
9.2 Resumen de las mejores prácticas para el control aviario en aeródromos	9-1
Capítulo 10. Utilización incompatible de los terrenos alrededor de los aeropuertos.....	10-1
Capítulo 11. Evaluación del programa de control de la fauna silvestre	11-1
Capítulo 12. Tecnología emergente y procedimientos de comunicación	12-1
12.1 Aspectos generales.....	12-1
12.2 Sistemas de detección precoz y en tiempo real para evitar la presencia de aves	12-1
12.3 Procedimientos de comunicación.....	12-1
Apéndice. Referencias.....	Ap-1

Capítulo 1

ASPECTOS GENERALES

1.1 El 7 de septiembre de 1908, mientras pilotaba un Wright Flyer, Orville Wright sufrió la que se cree fue la primera colisión entre una aeronave y un ave, lo que ahora se conoce como un choque con ave. Menos de cuatro años después, el 3 abril de 1912, en Long Beach (California), Calbraith Perry Rodgers, el primer hombre en pilotar un avión por todo Estados Unidos, se convirtió en la primera persona en fallecer a consecuencia de un choque con un ave. Su Wright Flyer quedó bloqueado a causa de una gaviota, la cual atascó los mandos de la aeronave, provocando que ésta perdiera el control y cayese en picado en el mar, a aproximadamente un metro y medio de profundidad. Las frágiles estructuras y los sistemas motopropulsores de los primeros aviones dejaban patente que eran propensos a sufrir daños por choques con aves. Afortunadamente, su reducida velocidad permitía a los pilotos y a las aves u otros animales silvestres disponer de tiempo suficiente para realizar cualquier maniobra de evasión que fuese necesaria.

1.2 En la fabricación de aeronaves se avanzó hasta el punto de construirlas de manera que tuviesen solidez y, por consecuencia, fuesen más resistentes a los daños ocasionados por los choques con aves. No obstante, este tipo de aeronaves sufrió graves choques con aves, los cuales solían afectar al puesto de pilotaje, el parabrisas y la estructura circundante. En ocasiones, las lesiones de la tripulación se debieron a dichos choques. Durante los años cincuenta, numerosos aviones metálicos de hélice fueron sustituyéndose gradualmente por los primeros reactores, más rápidos y eficientes; no obstante, al día de hoy, en pleno siglo XXI, muchas aeronaves de hélice continúan realizando operaciones de vuelo.

1.3 Resulta irónico que, precisamente en los albores de los viajes de pasajeros en reactor, dos accidentes de avión de hélice, de pasajeros, llevasen a la industria aeronáutica a examinar más de cerca el peligro que los choques con aves representan para las aeronaves. Ambos sucesos estaban relacionados con un tipo de sistema de propulsión aéreo relativamente nuevo: las turbohélices. El primer accidente tuvo lugar el 4 de octubre de 1960 en el Aeropuerto Internacional Logan, de Boston. La aeronave, un Lockheed Electra L188, chocó contra una bandada de estorninos (*Sturnus vulgaris*), nada más despegar. Las aves fueron ingeridas por tres de los cuatro motores de la aeronave, provocando que ésta perdiese potencia, entrase en pérdida e hiciera impacto contra el hangar. De los 72 pasajeros y la tripulación a bordo, fallecieron 62. Dos años más tarde, el 23 de noviembre de 1962, un Vickers Viscount chocó contra una bandada de cisnes chicos (*Cygnus columbianus*) en el estado de Maryland, mientras volaba a 6 000 pies. Uno de los estabilizadores horizontales había sido traspasado por uno de los cisnes, debilitando la estructura y haciendo que ésta se separase de la aeronave, que, como consecuencia, hizo impacto contra el suelo, provocando la muerte de todos aquellos que se encontraban a bordo. Como resultado de este accidente, los criterios establecidos para los estabilizadores horizontales en lo que respecta a los choques con aves se elevaron a ocho kilogramos (8 kg).

1.4 Con la proliferación de los aviones de reacción y el incremento del tráfico a lo largo de los años sesenta y setenta, los aviones de transporte modernos, propulsados por reactor, se vieron en mayor riesgo que sus predecesores propulsados por hélice, a causa de su mayor velocidad. Continuaron entrando en funcionamiento generaciones de aeronaves más nuevas, cubriendo unas necesidades de tráfico cada vez mayores y sustituyendo a aeronaves más antiguas y menos eficientes. En muchas partes del mundo, la conservación satisfactoria de la fauna silvestre ha conducido a un incremento del número de aves y otros animales silvestres, conocidos por representar un riesgo para la aviación. Asimismo, cada vez se reconoce más el hecho de que las aves no son la única especie de animal silvestre que plantea una amenaza para la seguridad operacional de la aviación. Algunas especies de mamíferos y reptiles también representan un grave riesgo para la seguridad operacional de las aeronaves. Con el fin de abordar de manera adecuada el problema de los choques de aeronaves con elementos de la fauna silvestre, el control de aves y otros animales en y alrededor de los aeropuertos debería ampliarse e incluir mamíferos voladores y terrestres, así como

reptiles. Debido al creciente tráfico, con un mayor número de aeronaves más silenciosas, y al incremento de la población de animales silvestres, se requiere un mayor esfuerzo en el control y seguimiento de los movimientos de los mismos en los aeropuertos y sus inmediaciones. Asimismo, resulta significativo el costo derivado del tiempo de inactividad por inspección y reparación de una aeronave, tras sufrir daños por aves u otros elementos de la fauna silvestre o sospechar haberlos sufrido. Otros factores que influyen de manera importante en el costo derivado de un choque con un ave son los gastos adicionales y los trastornos resultantes de la interrupción de vuelos, los cambios de horario para los pasajeros y la carga aérea, el traslado de pasajeros a medios de transporte alternativos, el alojamiento nocturno a costa del explotador de la aeronave y los efectos perjudiciales en los horarios de los vuelos de conexión, los cuales pueden resultar significativos y dañinos para los presupuestos operativos de las líneas aéreas, así como para la buena voluntad de los ciudadanos (la experiencia de los pasajeros). Es obvio que deben recopilarse datos sobre los choques con aves y otros elementos de la fauna silvestre, con objeto de comprender mejor la dinámica del problema de dichos choques. El sistema de notificación de la OACI de los choques con aves (IBIS) resulta idóneo para esta tarea. Puede encontrarse una descripción completa del IBIS en el *Manual sobre el sistema de notificación de la OACI de los choques con aves (IBIS)* (Doc 9332). El IBIS facilita análisis de informes estatales sobre los choques con aves y otros elementos de la fauna silvestre. El análisis de dichos datos revela que aproximadamente el noventa por ciento (90%) de dichos choques se producen en los aeropuertos o sus inmediaciones.

1.5 El análisis de datos sobre aves y otros elementos de la fauna silvestre en lo que respecta a los choques con aves, así como las observaciones y el seguimiento de las actividades de animales silvestres pueden revelar tendencias que ayudarían a las autoridades aeroportuarias a identificar las áreas de interés que deberían gestionarse, a través de un buen programa de control de dicha fauna. Las estadísticas sobre los choques con aves y otros elementos de la fauna silvestre podrían asimismo analizarse, con el fin de determinar aquellas épocas del año o aquellos momentos del día en que el control de las aves y otros animales silvestres resultase más necesario.

Capítulo 2

ESTABLECIMIENTO DE UN COMITÉ NACIONAL

2.1 En el Volumen I del Anexo 14 se solicita la realización de una evaluación del peligro de choque con elementos de la fauna silvestre en los aeródromos o sus inmediaciones, mediante, entre otros, el establecimiento de medidas nacionales y la evaluación continua, por parte del personal competente, de los peligros que representa dicha fauna. El establecimiento de un comité nacional resulta idóneo para desempeñar esta tarea. Dichos comités han demostrado ser foros exitosos de adquisición e intercambio de información acerca de la investigación y el desarrollo de sistemas de control aeroportuario de la fauna silvestre. Aunque la composición de dichos comités nacionales pueda variar de un Estado a otro, debería incluir a todas aquellas partes relacionadas con, o interesadas en el problema. Cabría tener en cuenta que los comités nacionales apenas tienen autoridad para tomar decisiones y suelen actuar como fuente de información para los miembros de la comunidad de la aviación.

2.2 Los comités nacionales deberían incluir representantes de departamentos gubernamentales, tales como transporte, defensa, agricultura y medio ambiente, así como de los principales explotadores de aeronaves y aeropuertos, los agentes de seguridad de vuelo, las asociaciones de pilotos y los fabricantes de motores y células de aeronave. Debería invitarse asimismo a aquellas personas que proporcionen formación especializada sobre el peligro que representan las aves y otros elementos de la fauna silvestre.

2.3 Puesto que los choques con aves y otros animales silvestres suponen un problema persistente, deberían realizarse estudios para evaluar, caso por caso, el peligro que éstos constituyen. A menudo, estas investigaciones pueden implicar la revisión de prácticas actuales o el desarrollo de nuevas iniciativas, principalmente por parte de los explotadores de aeropuertos o sus contratistas, aunque tales investigaciones no deberían limitarse exclusivamente a esto.

2.4 Un mandato bien planificado, junto con las correspondientes directrices, facilitará el desarrollo y la implementación de una política nacional de control de aves y otros elementos de la fauna silvestre en los aeródromos. Una vez constituido dicho mandato, el comité debería reunirse con regularidad, a fin de estar al corriente de cualquier novedad o asunto grave que pudiese surgir y sopesar la necesidad de actualizar dicha política.

2.5 Se recomienda la participación en comités regionales e internacionales, tales como el *International Bird Strike Committee (IBSC)* y los seminarios regionales de la OACI sobre reducción del peligro que representan las aves y otros elementos de la fauna silvestre, así como el *Joint Birdstrike Committee* (Comité conjunto sobre choques con aves) de Estados Unidos y Canadá, ya que todos ellos constituyen un foro idóneo para que los Estados y otras partes interesadas adquieran conocimientos y experiencia a la hora de implementar de manera eficaz los programas de control de aves y otros animales silvestres.

2.6 Deberían desarrollarse directrices o reglamentos nacionales, que sirviesen de base tanto al comité como a las directivas de autoridades aeroportuarias, explotadores de aeronaves y otras instituciones. Dichas directrices podrían asimismo sentar las bases y constituir el mandato de programas específicos de investigación y control de las aves y otros animales silvestres.

Capítulo 3

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES EN EL MARCO DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE CHOQUES CON AVES Y OTROS ANIMALES SILVESTRES

3.1 ASPECTOS GENERALES

En el Volumen I del Anexo 14 se solicita a los Estados que certifiquen todos los aeródromos destinados al uso de operaciones internacionales, conforme a lo estipulado en dicho Anexo. Como parte de este proceso de certificación, se requiere a los explotadores de aeródromos que desarrollen un manual, donde se incluya información sobre el emplazamiento del mismo, sus instalaciones, servicios, su equipamiento, sus procedimientos operativos y su gestión, inclusive un sistema de gestión de la seguridad operacional.

3.2 FUNCIÓN DE LA AUTORIDAD DE AVIACIÓN CIVIL ESTATAL

3.2.1 La Autoridad de aviación civil estatal (CAA) o la Administración nacional de aviación civil (NAA) deberían garantizar que cualquier procedimiento del manual de certificación del aeropuerto relativo al control de aves y otros animales silvestres se desarrolle e implemente como parte del sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS).

3.2.2 Las aves y otros animales silvestres presentes en los aeropuertos y sus inmediaciones pueden plantear una amenaza para la seguridad operacional de las aeronaves. En algunos casos, esta amenaza puede reducirse adaptando los horarios de vuelo en favor de la fauna silvestre, especialmente cuando la presencia de la misma se produzca durante un período de tiempo limitado. La reducción de dicha presencia en las trayectorias de vuelo de las aeronaves puede conseguirse por medios ecológicos, como la gestión del hábitat o la dispersión o eliminación de animales silvestres que representen un peligro. Mientras que el programa de control de la fauna silvestre será específico para cada aeropuerto, el desarrollo de dichos programas relativos a la naturaleza y la concienciación ecológica debería llevarse a cabo con arreglo a la normativa ambiental nacional.

3.2.3 En caso de que los Estados busquen asistencia para desarrollar un programa de control de la fauna silvestre y evaluar cuestiones relativas a dicho control, les rogamos no duden en contactar con la Secretaría de la OACI, puesto que los expertos del Programa de cooperación técnica de la misma están a su disposición para ayudarles en el desarrollo y la implementación de programas sobre aves y otros animales silvestres, así como en la evaluación e identificación de aquellos peligros y aquellas sustancias ligadas a los aeropuertos que los atraigan.

3.3 FUNCIÓN DEL EXPLOTADOR DE AEROPUERTO

3.3.1 Debido a la importancia del control de las aves y otros elementos de la fauna silvestre, cada explotador de aeropuerto tiene la responsabilidad de desarrollar, implementar y demostrar la eficacia de un programa de control de los mismos y de los choques que se produzcan contra ellos en su aeropuerto; este programa debería adaptarse conforme al tamaño y el grado de complejidad del aeropuerto, teniendo en cuenta la identificación de los peligros que representen las aves y la evaluación de riesgo de dichos peligros.

3.3.2 Los explotadores de aeropuertos deberían, cuando fuese factible, implementar un programa adaptado a las condiciones locales, con ayuda del comité nacional u otros organismos externos, si así se requiriese. El explotador de aeropuerto debería, cuando procediese, designar un coordinador aeroportuario para controlar las aves y otros animales silvestres, encargado y responsable de la política aeroportuaria de control de los peligros que representan dichos animales y el personal contratado para controlar dichos peligros. Esto podría implicar la formación de un comité aeroportuario local de aves y otros elementos de la fauna silvestre, que desarrollase e implementase dicho programa en concreto. Resulta imprescindible que el personal responsable de dichas tareas sea capaz de demostrar su competencia, se forme con ayuda de personal cualificado y se le faciliten los recursos y el equipamiento adecuados para desempeñar su labor.

3.4 FUNCIONES DEL COMITÉ AEROPORTUARIO DE CHOQUES CON AVES Y OTROS ANIMALES SILVESTRES Y DEL COORDINADOR AEROPORTUARIO DE CONTROL DE LOS MISMOS

3.4.1 El comité aeroportuario de choques con aves y otros animales silvestres debería incluir como miembros a todos aquellos implicados en el control de dichos animales, así como en la planificación, el mantenimiento y las operaciones del aeropuerto. Asimismo, deberían tenerse en cuenta los servicios de tránsito aéreo, los operadores de vuelo, los servicios de salvamento y extinción de incendios, los responsables de seguridad de la aviación y aduanas, el departamento financiero, etc. El comité debería estudiar los datos recopilados sobre choques, así como las observaciones de aves u otros animales silvestres, evaluar los riesgos que éstos representen y elaborar un resumen acerca de sus hábitos, con objeto de evaluar y determinar qué medidas de control eficaces deberían implementarse para gestionar las cuestiones que vayan surgiendo.

3.4.2 El coordinador aeroportuario de control de choques con aves y otros animales silvestres (o su equivalente) debería coordinar las actividades del programa de control de estos animales con los servicios de control de tránsito aéreo (ATC) y otras partes interesadas. Las responsabilidades del coordinador deberían permitirle dedicar el tiempo necesario a las actividades de observación, control y notificación. El coordinador de la fauna silvestre del lugar debería asimismo revisar los informes sobre choques, así como realizar un seguimiento del registro de actividades llevadas a cabo a diario y de los informes de mantenimiento, a fin de determinar los requisitos de los programas de gestión a corto y largo plazo; esta información debería transmitirse con regularidad a los responsables de seguridad operacional (se recomienda, al menos, una vez al mes).

3.5 LA IMPORTANCIA DE LA NOTIFICACIÓN

3.5.1 Un programa eficaz de control de aves y otros animales silvestres depende de un sistema de notificación preciso y fiable. Los datos pueden proceder de avistamientos, informes de mantenimiento y de choques, así como de otras actividades de control. La notificación debe implicar fundamentalmente a pilotos y explotadores de aeronaves, además de personal aeroportuario de tierra, controladores de tránsito aéreo y otras partes interesadas del sector de la aviación (p. ej., las organizaciones de mantenimiento de aeronaves). El estudio y análisis de estos datos ayudará a identificar problemas aeroportuarios, así como indicar la eficacia de los métodos actuales de prevención de choques con aves y otros elementos de la fauna silvestre.

3.5.2 Se recomienda, preferiblemente, que una única institución coordine el procedimiento de notificación de choques con aves y otros elementos de la fauna silvestre, a fin de garantizar un estudio adecuado y coherente que tome en consideración cualquier circunstancia. Todo el personal de aeropuerto debería estar familiarizado con dicho procedimiento, el cual debería venir descrito en el correspondiente manual del aeródromo o en cualquier otro

documento sobre la política aeroportuaria relativa a los peligros que representan las aves y otros animales silvestres. Todos los informes de choques deberían ir dirigidos al coordinador encargado de controlar los choques con dichos elementos de la fauna silvestre, quien, a su vez, debería transmitirlos a la autoridad normativa correspondiente. No obstante, los procedimientos operativos locales pueden diferir, por lo que deberían establecerse claramente en los documentos de gestión local de aves y otros animales silvestres, así como en las instrucciones de trabajo, tal y como corresponda.

3.5.3 El mantenimiento de un registro preciso y fiable junto con un procedimiento integral de notificación, facilitado en un manual de gestión eficaz de aves y otros elementos de la fauna silvestre, pueden ayudar al aeropuerto en lo que respecta a las reclamaciones de responsabilidad en caso de un incidente de aviación resultante de un choque con algún elemento de dicha fauna. El mantenimiento de un registro preciso, fiable y auditado internamente junto con la puesta en marcha de un procedimiento de notificación pueden servir para demostrar la existencia de un programa eficaz de control de aves y otros animales silvestres, así como el hecho de que los gerentes aeroportuarios están al corriente del mismo y adoptan medidas para reducir el número de choques en el aeropuerto y, en la medida de lo posible, sus inmediaciones.

3.5.4 En el Volumen I del Anexo 14 se solicita a los Estados que evalúen el peligro de choque con aves y otros animales silvestres en los aeródromos y sus inmediaciones, mediante el establecimiento de un procedimiento nacional de registro y notificación de los choques de las aeronaves con aves u otros animales silvestres, así como la recopilación de información sobre la presencia de dichos animales en las inmediaciones del aeródromo, los cuales puedan representar un peligro para las operaciones de las aeronaves. En el Anexo se insta asimismo a los Estados a recopilar y transmitir a la OACI los informes de choques con aves y otros animales silvestres, para su inclusión en el sistema de notificación de los choques con aves (IBIS) de la Organización. El sistema IBIS se basa en los formularios de notificación mostrados a continuación en las Figuras 3-1 y 3-2, el almacenamiento informático de informes de choques y el análisis de datos sobre dichos choques. Aquellos Estados que no dispongan de sistemas informáticos de recolección de datos sobre choques con aves y otros animales silvestres pueden utilizar los datos recopilados por el IBIS, con el fin de evaluar sus esfuerzos por controlar dichos choques en aeropuertos con ecosistemas similares de aves y otros animales silvestres.

3.5.5 El mejor modo de notificar un choque con aves u otros animales silvestres es empleando un formulario del estilo del que se muestra en la Figura 3-1. No obstante, puede que sea necesario introducir variaciones locales en el contenido de dicho formulario, a fin de facilitar la creación de un registro de seguridad de vuelo en línea y electrónico, aunque la base de cada sistema de notificación debería incluir, como mínimo, los campos de datos que aparecen en el modelo de formulario.

3.5.6 Para poder implementar el sistema de notificación, debería encargarse a una institución de la Administración estatal la tarea de distribuir los formularios de notificación, así como de recopilar y revisar dichos formularios cumplimentados antes de transmitirlos a la OACI. El formulario de notificación del IBIS ha sido diseñado con el fin de que los Estados lo reproduzcan, aunque cabría tener en cuenta la necesidad de indicar las direcciones estatales concretas a las cuales debería devolverse el formulario y enviarse los restos de aves u otros animales silvestres.

FORMULARIO DE NOTIFICACIÓN DE CHOQUES CON AVES

Envíese a:

Explotador 01/02

Marca/modelo de aeronave 03/04

Marca/modelo de motor 05/06

Matrícula de la aeronave 07

Fecha: día..... mes..... año 08

Hora local 09

alba A día B crepúsculo C noche D 10

Nombre del aeródromo 11/12

Pista utilizada 13

Posición, si fue en ruta 14

Altura AGL..... ft 15

Velocidad indicada (IAS).....kt 16

Fase de vuelo 17

estacionamiento	<input type="checkbox"/> A	en ruta	<input type="checkbox"/> E
rodaje	<input type="checkbox"/> B	descenso	<input type="checkbox"/> F
recorrido de despegue	<input type="checkbox"/> C	aproximación	<input type="checkbox"/> G
ascenso	<input type="checkbox"/> D	recorrido de aterrizaje	<input type="checkbox"/> H

Partes de la aeronave

	Golpeadas	Dañadas
radomo	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/>
parabrisas	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/>
proa (excepto 18 y 19)	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/>
motor núm. 1	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/>
hélice	<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/>
ala/rotor	<input type="checkbox"/> 26	<input type="checkbox"/>
fuselaje	<input type="checkbox"/> 27	<input type="checkbox"/>
tren de aterrizaje	<input type="checkbox"/> 28	<input type="checkbox"/>
cola	<input type="checkbox"/> 29	<input type="checkbox"/>
luces	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/>
otros (especifíquense)	<input type="checkbox"/> 31	<input type="checkbox"/>

Consecuencias para el vuelo:

ninguna 32

despegue interrumpido 33

aterrizaje por precaución 34

se apagaron motores 35

otras (especifíquense) 36

Condiciones del cielo 37

cielo despejado A

algunas nubes B

cielo cubierto C

Precipitación

niebla 38

lluvia 39

nieve 40

Especie de ave * 41

Número de aves

	Observadas 42	Golpeadas 43
1	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> A
2-10	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> B
11-100	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C
más	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> D

Tamaño de las aves 44

pequeñas S

medianas M

grandes L

¿Se advirtió al piloto del peligro? 45

sí Y no X

Observaciones (describábase los daños y las lesiones y consígnense otros datos pertinentes) 46/47

.....

.....

.....

.....

Notificado por
(Facultativo)

* Envíense todo resto de las aves, incluso fragmentos de plumas, a:

ESTA INFORMACIÓN ES NECESARIA POR RAZONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL DE LA AVIACIÓN

Figura 3-1. Modelo de formulario núm. 1

**FORMULARIO SUPLEMENTARIO DE NOTIFICACIÓN DE CHOQUES CON AVES
 INFORMACIÓN SOBRE LOS COSTOS PARA EL EXPLOTADOR Y LOS DAÑOS A LOS MOTORES**

A. DATOS BÁSICOS

Explotador:..... 01/02
 Marca/modelo de aeronave: 03/04
 Marca/modelo de motor: 05/06
 Matrícula de la aeronave:..... 07
 Fecha del choque día..... mes..... año..... 08
 Aeródromo/Posición (si se conocen)..... 11/12/14

B. INFORMACIÓN SOBRE LOS COSTOS

Tiempo que la aeronave estuvo fuera de servicio horas 52
 Costo estimado de la reparación o sustitución \$EUA (en miles)..... 53
 Otros costos estimados
 (por ejemplo, lucro cesante, combustible, hoteles) \$EUA (en miles)..... 54

C. INFORMACIÓN ESPECIAL SOBRE LOS DAÑOS CAUSADOS A LOS MOTORES POR EL CHOQUE

Posición del motor núm.	1	2	3	4
Motivo de la falla, rotura o apagado	55	56	57	58
<i>rotura no contenida</i>	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> A
<i>incendio</i>	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> B
<i>apagado — vibración</i>	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C
<i>apagado — temperatura</i>	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> D
<i>apagado — alarma de incendio</i>	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> E
<i>apagado — otros motivos (especificar)</i>	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> Y
.....				
<i>apagado — razones desconocidas</i>	<input type="checkbox"/> Z	<input type="checkbox"/> Z	<input type="checkbox"/> Z	<input type="checkbox"/> Z
Porcentaje estimado de la pérdida de empuje*	___59	___60	___61	___62
Número estimado de aves ingeridas	___63	___64	___65	___66
Especie de aves				41

* Puede ser difícil de determinar, pero aun los cálculos resultan útiles.

Envíense todo resto de las aves, incluso fragmentos de plumas, a:

Notificado por

Figura 3-2. Modelo de formulario núm. 2

Capítulo 4

ORGANIZACIÓN DE UN PROGRAMA AEROPORTUARIO DE CONTROL DE CHOQUES CON AVES Y OTROS ANIMALES SILVESTRES

4.1 ASPECTOS GENERALES

En el Anexo 14, Volumen I, Sección 9.4, *Reducción del peligro de choques con aves y otros animales*, se hace referencia a un programa de reducción de los riesgos asociados a las aves y otros animales silvestres. Los aeropuertos deberían implementar un programa de prevención de choques con dichos animales, a fin de reducir los riesgos que éstos representan en los aeropuertos y sus inmediaciones. La envergadura y los detalles de este programa variarán según el aeropuerto, aunque todos los programas deberían contener la información básica descrita a continuación.

4.2 PROGRAMA DE CONTROL

El programa de control de choques con aves y otros animales silvestres debería contener una descripción de los siguientes elementos:

- a) La designación de personal:
 - 1) un director, encargado de desarrollar e implementar el programa de prevención de choques con aves y otros animales silvestres;
 - 2) un coordinador, que debería supervisar las actividades diarias llevadas a cabo, analizar los datos recopilados y realizar evaluaciones de riesgo, a fin de desarrollar e implementar el programa de prevención de choques con aves y otros animales silvestres;
 - 3) personal cualificado y competente, que debería detectar y registrar la presencia de aves y otros animales silvestres, así como evaluar el peligro que éstos representan y expulsar a aquellos que efectivamente resulten peligrosos. Se recomienda que en la formación del personal aeroportuario encargado de las actividades de control de aves se incluyan determinados conocimientos de ornitología, a fin de permitir a dicho personal identificarlas de manera fiable y precisa, no solamente a partir de avistamientos sino también tras un choque, durante la recolección y el análisis de sus restos. En el programa de control debería figurar asimismo la descripción de una instalación donde los interesados puedan obtener análisis científicos (plumas o ADN) de restos o cadáveres inidentificables de dichos animales tras un choque;
- b) un procedimiento de notificación, recopilación y registro de datos de aves y otros animales silvestres, vivos o que hayan sufrido un choque;
- c) un procedimiento de análisis de datos y evaluación del peligro que representan las aves y otros animales silvestres, a fin de desarrollar medidas de mitigación preventivas y de reacción. Dicho procedimiento debería incluir una metodología de evaluación de riesgo;

- d) un procedimiento de gestión del hábitat y los terrenos, tanto en el aeropuerto como en sus inmediaciones, para reducir el atractivo que la zona tenga para las aves y otros animales silvestres. Siempre que se estime apropiado y pertinente, este procedimiento debería incluir técnicas eficaces de gestión de la hierba y, cuando proceda, una política de hierba larga/alta en las zonas “situadas en el campo de aviación”;
- e) un procedimiento para expulsar o eliminar aves y otros animales silvestres que representen un peligro, inclusive utilizando medios letales, cuando proceda;
- f) un procedimiento de coordinación con organismos fuera del ámbito aeroportuario y propietarios de terrenos locales, etc., a fin de garantizar que el explotador de aeropuerto esté al corriente de cualquier novedad que pueda contribuir a incrementar el peligro que representan las aves para la infraestructura, la vegetación, la utilización de los terrenos y las actividades llevadas a cabo en las inmediaciones del aeropuerto (cosechas, plantación de semillas, arado, instalación de elementos terrestres o acuáticos, caza, etc., que puedan atraer aves u otros animales silvestres); y
- g) un procedimiento de celebración de reuniones, de carácter regular, entre todas las partes interesadas y el comité aeroportuario de prevención de choques con aves y otros animales silvestres.

4.3 RECOPIACIÓN, NOTIFICACIÓN Y REGISTRO DE DATOS SOBRE CHOQUES Y AVISTAMIENTOS DE AVES Y OTROS ANIMALES SILVESTRES

4.3.1 La detección de aves y otros animales silvestres es necesaria, siendo el uso de patrullas móviles con personal cualificado, competente y bien equipado, entregado a su tarea, el mejor modo de llevarla a cabo. Los equipamientos portátiles son menos propensos a la aclimatación, debiendo elegirse según la especie que se tenga por objetivo.

4.3.2 Debería mantenerse un registro de cualquier actividad llevada a cabo por la fauna silvestre o “diario de aves y otros animales silvestres”. En dicho diario debería detallarse la cifra, especie y ubicación de las aves u otros animales silvestres avistados. Asimismo, en éste deberían indicarse las medidas adoptadas para dispersar aves y otros elementos de la fauna silvestre, así como los resultados de las mismas. El diario debería actualizarse, al menos, cada 30 minutos durante las horas de luz diurnas y, posteriormente, analizarse con el fin de identificar qué especies representan un peligro, según el momento del día o la época del año, las condiciones meteorológicas, etc. En combinación con los registros de choques, este diario sentaría las bases para predecir cuándo la presencia de determinadas especies podría suponer un problema. En términos generales, sería muy útil que los aeropuertos documentasen todas las actividades llevadas a cabo para reducir la presencia de aves y otros elementos de la fauna silvestre.

4.3.3 Cualquier choque que se produzca con aves u otros animales silvestres debe notificarse al aeropuerto. Debería exigirse a todos los miembros del personal que realizasen dichas notificaciones, ya que únicamente es posible llevar a cabo una evaluación precisa del riesgo real mediante una notificación completa. El riesgo en su conjunto no reside necesariamente en la cifra total de choques con aves u otros animales silvestres. Es claramente mayor si se trata de una amplia bandada de aves o de grandes mamíferos terrestres, que si se trata de un pequeño ejemplar de ave. El personal de aeropuerto debería registrar todos los detalles de manera coherente y, asimismo, debería invitarse al personal de las líneas aéreas y a otros empleados a notificar dichos detalles.

4.3.4 Los recientes avances en la secuenciación del ADN han conducido al uso de marcadores moleculares estandarizados para la identificación de especies. Dicho proyecto está siendo dirigido por el *Consortium for the Barcode of Life* (Consortio del código de barras de la vida), situado en el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian de Washington DC (Estados Unidos). El principal objetivo del consorcio es crear y desarrollar una base

de datos de códigos de barras que sirva de referencia. Está previsto que pueda identificarse cualquier especie, mediante una técnica donde las secuencias genéticas cortas, procedentes de una región estandarizada del genoma, se utilicen como “biomarcadores” de diagnóstico. Una vez se haya identificado un número suficiente de especies mediante esta técnica, será posible identificar aquellas especies de aves u otros animales silvestres que se encuentren relacionadas con choques con aeronaves, empleando muestras de material genético procedentes del lugar del choque. Los restos de dichos choques deberían identificarse hasta averiguar la especie, a fin de garantizar que el aeropuerto disponga de la información más precisa posible acerca de los tipos de aves u otros animales silvestres con los que se haya chocado.

4.4 EVALUACIÓN DE RIESGO

4.4.1 Una vez recopilado un buen conjunto de datos sobre choques con aves y otros animales silvestres, el aeropuerto debería llevar a cabo una evaluación de riesgo, empleando dichos datos en relación a cada especie, los cuales actualizará con regularidad. Esto le ayudará a priorizar esfuerzos y centrarlos en los principales riesgos. En la evaluación de riesgo debería tenerse en cuenta la cifra de choques sufrida por cada especie, así como la gravedad de los daños ocasionados por dichos choques. Las medidas deberían estar claramente dirigidas a aquellas especies cuya presencia sea más frecuente y que causen el mayor daño.

4.4.2 Se recomienda utilizar como guía la metodología de evaluación de riesgo establecida por el *International Birdstrike Committee* (Comité internacional sobre choques con aves), junto con la documentación procedente de otros Estados. Consúltense como referencia los enlaces facilitados en el apéndice del presente documento.

4.5 GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, VEGETACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS TERRENOS

4.5.1 Los aeropuertos deberían revisar sistemáticamente aquellos elementos, situados dentro de su recinto o en sus inmediaciones, que atraigan aves y otros animales silvestres. Debería desarrollarse un plan de gestión para disminuir el atractivo de dichos elementos y reducir la presencia del número de aves y otros animales silvestres que representen un peligro, o bien impedirles el acceso físico a dichas áreas.

4.5.2 El desarrollo aeroportuario debería diseñarse de modo que no resultase atractivo ni para las aves ni otros animales silvestres que representasen un peligro, sin añadir ningún elemento que los atrajese durante la fase de construcción. Esto podría incluir el hecho de negar a dichos animales cualquier oportunidad de posarse, pernoctar y alimentarse.

4.5.3 El principal método para evitar que aquellos elementos de la fauna silvestre que representen un peligro, aparte de las aves, accedan a las zonas en las que se encuentra el aeródromo es la colocación de una cerca de altura adecuada alrededor de todo el recinto. Tanto las cercas como las puertas deberían permanecer cerradas y revisarse con regularidad. En el aeropuerto no debería haber ninguna fuente de alimento al alcance de los animales.

4.5.4 La vegetación (hierba) debería mantenerse a una altura que no resultase atractiva ni para las aves ni para otros animales silvestres que representasen un peligro, aunque teniendo presente que esto no podría aplicarse en zonas áridas. El atractivo de la vegetación reside en la existencia de un equilibrio entre la presencia de alimentos, el acceso a los mismos y la protección frente a los predadores:

- a) los gusanos, insectos, roedores y otros animales se encuentran presentes por debajo y encima del suelo, así como entre la vegetación. Dicha vegetación en sí misma y sus semillas constituyen un alimento para aquellas plantas y aves que se nutren de dichas semillas;

- b) el acceso a los alimentos depende de la altura y densidad de la vegetación. La vegetación larga y densa impedirá a la mayoría de aves y otros animales silvestres que representen un peligro vagar por los alrededores, detectando y accediendo a los alimentos;
- c) las aves y otros animales silvestres se protegen de los predadores escondiéndose y/o huyendo. Las especies que padecen agorafobia prefieren utilizar como escondite aquellos lugares donde la vegetación es densa y larga. Estas especies evitan los espacios abiertos donde se encuentra la pista, así como la vegetación corta. Por el contrario, las especies claustrofóbicas evitan la vegetación larga y densa y prefieren permanecer en los espacios abiertos en que se encuentra la pista y la vegetación es corta, pues es donde disponen de un campo de visión más amplio para divisar predadores con suficiente antelación como para poder huir a tiempo; y
- d) las aves y otros animales silvestres que se alimenten de semillas evitarán los aeropuertos si su vegetación se ha segado durante la estación floral. En caso de que las flores atraigan insectos que, a su vez, atraigan aves que se alimenten de ellos (por ejemplo, golondrinas, vencejos y abejarucos), la vegetación debería segarse antes de la estación floral, con el fin de disuadir al máximo a las especies locales de fauna silvestre; asimismo, se debería supervisar la altura y las especies que residan en este tipo de vegetación, con objeto de minimizar las fuentes de alimentos.

4.5.5 En la medida de lo posible, no se deberían fomentar los cultivos agrícolas en el entorno del campo de aviación, puesto que dichos cultivos y las actividades con ellos relacionadas (arado, segado) proporcionarán alimentos a las aves y otros animales silvestres que representen un peligro.

4.5.6 En muchas partes del mundo, las masas de agua pueden representar un peligro singular, pues pueden resultar muy atractivas para las aves. Es posible someter dichas masas a modificaciones, protegiéndolas con redes para alejar a las aves, cercándolas para impedir el acceso a aquellas que traten de entrar en ellas, inclinar sus laterales o hacer que resulten menos atractivas por otros medios. Los basureros/residuos pueden resultar asimismo muy atractivos para las aves, pudiendo provocar que sus rutas de vuelo atraviesen el aeropuerto. Evitar que haya fuentes de alimento al alcance, supervisando las instalaciones o cubriéndolas con redes o vallándolas, puede resultar eficaz a la hora de disuadir a las aves y otros animales silvestres.

4.6 EXPULSIÓN DE AVES Y OTROS ANIMALES SILVESTRES

Si, una vez aplicadas las medidas preventivas de 4.5, las aves u otros animales silvestres que representen un peligro continúan sintiéndose atraídos por el aeropuerto, puede que sea necesario expulsarlos utilizando trampas o métodos letales, en caso de que otras técnicas no hayan resultado eficaces y exista un riesgo continuo de colisión con aeronaves. Si se emplean armas de fuego o productos químicos, será necesario utilizarlos con arreglo a la normativa nacional.

4.7 AVES FUERA DEL AEROPUERTO

4.7.1 Las aves que no se encuentren presentes en el aeropuerto, pero que sobrevuelan el mismo o sus inmediaciones y áreas de ascenso, pueden entrar asimismo en conflicto con las aeronaves. Debería realizarse un seguimiento de las aves y su comportamiento fuera del campo de aviación, donde debería incluirse la especie, las líneas de vuelo, los patrones estacionales, el momento del día, etc.

4.7.2 Debería evaluarse cualquier sustancia importante que atraiga aves u otros animales silvestres en un radio definido (la distancia exacta dependerá de la normativa local o estatal), partiendo del punto de referencia del aeródromo

(ARP), así como desarrollarse un plan de gestión para disminuir el atractivo del mismo para dichos animales. Mientras que para los principales expertos en aves y otros elementos de la fauna silvestre el ARP podría no estar siempre situado exactamente en el centro geográfico de un aeródromo, suele considerarse que una circunferencia de 13 km (o 7 NM) sería una zona lo suficientemente amplia como para desarrollar un plan eficaz de gestión de la fauna silvestre. No obstante, cuando dichas sustancias atrayentes para las aves y otros animales se encuentren fuera de dicha circunferencia de 13 km, deberían adoptarse las medidas necesarias en caso de que el explotador de aeropuerto influyese de algún modo en las cuestiones de planificación y desarrollo.

4.7.3 Conforme a las recomendaciones del Anexo 14, Volumen I, Capítulo 9, 9.4.5, es importante que se consulte con el explotador de aeropuerto cualquier novedad propuesta fuera del campo de aviación que pueda atraer aves o líneas de vuelo que atraviesen el aeropuerto y que se implique a dicho explotador en el proceso de planificación, a fin de garantizar que sus intereses estén representados.

4.8 ENFOQUE INTEGRADO

Es necesario un enfoque integrado para coordinar aquellas actividades organizativas del aeropuerto que resulten pertinentes y garantizar la comunicación entre quienes las desempeñan. Es de especial importancia que se posibilite una comunicación rápida entre aquellas partes implicadas en la dispersión de aves y otros animales silvestres y el control de tránsito aéreo. Cuando reciban un aviso de una determinada amenaza planteada por la fauna silvestre, los servicios de control de tránsito aéreo deberían dar las advertencias correspondientes a la aeronave que se encuentre operando en el aeropuerto o sus inmediaciones. Los explotadores de aeronaves deberían asimismo formar parte de dicho enfoque integrado, debiendo estar preparados para implementar las directrices a las que se alude en el Capítulo 5, una vez recibida la advertencia de una amenaza concreta.

4.9 FORMACIÓN DEL PERSONAL

4.9.1 El personal aeroportuario de control de la fauna silvestre debería recibir formación oficial antes de comenzar a trabajar como controlador de la misma. Es necesario que se trate de personal cualificado, competente y bien equipado para desempeñar tareas de detección y dispersión. Debido a la variedad de ecosistemas, topografía, ubicación geográfica, hábitat, peligro, riesgos y recursos, los requisitos de gestión de la fauna silvestre pueden variar en cada Estado, incluso para cada explotador de aeropuerto de un Estado. Dadas estas variables, no pueden darse, por tanto, instrucciones detalladas ni específicas, por lo que a continuación únicamente se facilitan directrices generales. En colaboración con el comité nacional de control de la fauna silvestre, los Estados deberían desarrollar y difundir directrices sobre la formación del personal de aeropuerto responsable de controlar dicha fauna en el mismo. Los aeropuertos deberían incluir procedimientos relativos a la formación de dicho personal en el marco de los programas de gestión de la fauna silvestre.

4.9.2 La formación proporcionada a cualquier persona a fin de llevar a cabo el control aeroportuario de la fauna silvestre debería estar documentada y registrada durante un período de tiempo suficiente, conforme al programa aeroportuario de control de dicha fauna, o tanto como resulte necesario para las revisiones periódicas, las auditorías internas y las verificaciones de competencias.

4.9.3 La formación del personal de control de la fauna silvestre en el aeropuerto debería correr a cargo de personal aeroportuario cualificado, encargado del control de dicha fauna, o de especialistas con experiencia probada en la materia. Debería asimismo invitarse a estos individuos y a las organizaciones y los organismos pertinentes a asistir a las reuniones de los comités nacionales de choques con elementos de la fauna silvestre y a colaborar con los mismos. Los explotadores de aeropuertos deberían ser quienes, en última instancia, determinasen las cualificaciones mínimas

que debería poseer el personal designado para proporcionar formación en materia de gestión aeroportuaria de la fauna silvestre, aunque dicho personal debería poder, como mínimo, demostrar su competencia al respecto y haber superado un curso oficial de instrucción, inclusive de “formación de formadores” y/o tener un CV donde se acredite un grado equivalente de experiencia pertinente en la materia. No obstante, muchos Estados consideran que debería exigírsele un mayor nivel de formación al personal de formación, combinado con experiencia profesional. A modo de ejemplo, la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA) describe, en una circular de asesoramiento (AC) 150/5200-36A (enlace facilitado en el apéndice del presente documento), las cualificaciones exigidas a los biólogos especialistas en fauna silvestre que lleven a cabo evaluaciones sobre el peligro que representa la misma, así como los currículos con la formación que debería tener el personal aeroportuario encargado de controlar dichos peligros en los aeropuertos.

4.9.4 Los cursos oficiales en materia de gestión del peligro que representan las aves y otros elementos de la fauna silvestre pueden impartirse a través de universidades, instalaciones militares, entidades gubernamentales, instituciones educativas diversas y organismos y organizaciones comerciales.

4.9.5 El hecho de haber superado con éxito un curso de formación aeroportuaria en materia de fauna silvestre debería poder acreditarse mediante una prueba escrita y/o práctica, donde se exija una determinada puntuación mínima. A aquellos que superen la prueba debería proporcionárseles un certificado por escrito. En caso de que el formador no lleve a cabo un procedimiento de formación de carácter público, dicho certificado debería dar fe de aquellas materias que el estudiante haya superado con éxito.

4.9.6 En cada aeropuerto pueden requerirse distintos niveles y tipos de formación inicial y continua, debido a la naturaleza de los peligros concretos que represente la fauna silvestre en una determinada región y el tamaño y la complejidad de las operaciones aeroportuarias, inclusive el tipo de aeronave y la frecuencia de movimientos del tránsito aéreo. La formación inicial debería incluir, como mínimo, las siguientes cuestiones generales:

- a) la comprensión de la naturaleza y el alcance del problema que representa para la aviación la gestión de la fauna silvestre, así como la identificación de peligros a escala local;
- b) la comprensión de los reglamentos nacionales y locales, las normas y los textos de orientación en el marco de los programas aeroportuarios de gestión de la fauna silvestre (uso de modelos de mejores prácticas);
- c) la concienciación sobre la biología y ecología relativas a la fauna silvestre local, inclusive, si procede, la importancia de las buenas políticas de gestión de la hierba del campo de aviación (conocidas asimismo como “de hierba alta” o “larga”) y los beneficios que pueden aportar al control de la fauna silvestre;
- d) la importancia de una observación e identificación precisas de la fauna silvestre, inclusive el uso de guías de campo;
- e) las leyes y los reglamentos a escala local y nacional relativos a las especies raras y en peligro de extinción, así como aquellas de interés especial, y las políticas del explotador de aeropuerto con ellas relacionadas;
- f) las políticas y los procedimientos relacionados con la recopilación y la identificación de restos de choques con elementos de la fauna silvestre;
- g) las medidas de control a largo plazo (pasivas), inclusive la gestión del hábitat en y fuera del aeropuerto, la identificación de elementos que atraigan a la fauna silvestre, las políticas relativas a la vegetación, la protección aeronáutica NAVAIID, así como la utilidad de la gestión de las masas de agua y los sistemas de drenaje;

- h) las medidas tácticas a corto plazo (activas), basadas en la utilización de técnicas eficaces y bien definidas de control, dispersión y eliminación de elementos de la fauna silvestre;
- i) la documentación de actividades de la fauna silvestre, las medidas de control y los procedimientos de notificación (el plan de gestión aeroportuario de la fauna silvestre);
- j) las armas de fuego y la seguridad del campo de aviación, inclusive el uso de equipamiento de protección personal; y
- k) la evaluación del riesgo de choque con elementos de la fauna silvestre y los principios de gestión de dicho riesgo, así como la integración de ambos en el sistema de gestión de seguridad operacional del aeropuerto.

4.9.7 Además, el personal de control de la fauna silvestre debería ser totalmente consciente de las condiciones y los términos de las operaciones llevadas a cabo en la parte aeronáutica del aeropuerto. Aunque no sea pertinente, el personal de control de la fauna silvestre debería recibir formación adecuada, incluyendo:

- a) formación en conducción por la parte aeronáutica del aeropuerto, que incluya el hecho de familiarizarse con éste y con las comunicaciones de control de tránsito aéreo, las señales y marcas, las ayudas para la navegación aérea, las operaciones y la seguridad aeroportuarias, así como otras cuestiones que la autoridad aeroportuaria local estime apropiadas; y
- b) el hecho de familiarizarse con las aeronaves, inclusive su identificación, el diseño de su motor y los efectos en los sistemas de aeronave de los choques que se produzcan con elementos de la fauna silvestre.

4.9.8 Como parte del enfoque integrado del explotador de aeropuerto respecto a un sistema de gestión de seguridad operacional, el personal aeroportuario de control de la fauna silvestre debería mantener sus competencias al día. Esto podría lograrse mediante cursos de actualización anuales u otro tipo de sistema de seguimiento, que se llevase a cabo "a nivel interno" o recurriendo a un proveedor externo de formación. El explotador de aeropuerto debería determinar qué método resultaría más adecuado. En caso de no disponer de un plan para mantener dichas competencias al día o de cursos de actualización, el personal de control aeroportuario de la fauna silvestre debería actualizar sus cualificaciones en un período no superior a tres años.

4.9.9 Además de la formación a la que se alude en 4.9.6 y 4.9.7, el mantenimiento al día de las competencias debería incluir:

- a) una revisión de la seguridad de las armas de fuego;
 - b) los cambios en el entorno local;
 - c) los cambios en la política de gestión de riesgo;
 - d) los acontecimientos protagonizados recientemente por la fauna silvestre en el aeropuerto;
 - e) las mejoras en las medidas activas y pasivas; y
 - f) cualquier otra cuestión que el explotador de aeropuerto estime apropiada.
-

Capítulo 5

LOS EXPLOTADORES DE AERONAVES

5.1 A los explotadores de aeronaves se les debería facilitar información específica, oportuna y fiable, que les permitiese adaptar sus horarios de vuelo, a fin de garantizar la seguridad operacional de sus aeronaves, tal y como harían para combatir otros peligros, como la cizalladura del viento, el englamamiento y las cenizas volcánicas.

5.2 Los explotadores de aeronaves deberían informar a los servicios de control de tránsito aéreo acerca del avistamiento de aves u otros animales silvestres, bien sea vivos o tras sufrir un choque. Si se avistase algún animal silvestre a lo largo de la trayectoria de vuelo, los explotadores de aeronaves podrían optar por solicitar su dispersión y considerar adaptar sus operaciones de vuelo, mediante cambios en la ruta, el cronometraje y/o la velocidad, siempre que fuese posible, dentro de los parámetros dictados por las autoridades de control de tránsito aéreo. En caso de plantearse una amenaza de aves u otros animales silvestres en el aeropuerto, el personal de operaciones de aeronave debería asimismo coordinarse con los explotadores de aeropuertos y los servicios de control de tránsito aéreo, a fin de ofrecer opciones alternativas de salida y llegada en pistas que no se hubiesen visto afectadas.

5.3 Algunos ejemplos de modificación de los procedimientos de llegada y salida de aeronaves en aeropuertos, en cuyo recinto o sus inmediaciones estuviesen presentes aves u otros animales silvestres peligrosos, serían:

- a) Los reactores podrían salir del aeropuerto conforme al procedimiento de salida para atenuación del ruido (NADP1) de la OACI y con una velocidad de mejor ángulo de ascenso para los turbohélices hasta superar los 3 000 pies. Puesto que el 95% de los choques con aves se producen por debajo de dicha altitud, dichos procedimientos garantizarían que la aeronave superase los 3 000 pies del modo más rápido posible, manteniendo al mismo tiempo una velocidad aerodinámica relativamente baja, la cual permitiría reducir daños en caso de chocar con un ave.
- b) Una aeronave que llega debería mantener su altitud por encima de los 3 000 pies, hasta que fuese necesario descender directamente para aterrizar. Esto podría requerir coordinarse con los servicios de control de tránsito aéreo, así como modificar los procedimientos locales de tránsito aéreo.
- c) Si se disminuyese la velocidad aerodinámica en zonas donde existiese una alta concentración de aves, disminuiría la energía cinética en caso de colisión, reduciendo la probabilidad de daños ocasionados por choques con aves.
- d) Aquellos pilotos de reactores que se encontrasen con una bandada de pájaros al aproximarse a la pista de aterrizaje podrían considerar que el modo de proceder más seguro sería proseguir entre la bandada y la tierra. Intentar el procedimiento de "motor y al aire" requeriría una gran velocidad de rotación del motor, lo que incrementaría la probabilidad de daño del motor por ingestión. Los procedimientos operacionales normalizados de cada línea aérea, en coordinación con los procedimientos locales de tránsito aéreo, determinarían cuál sería el procedimiento más adecuado.

5.4 Se recomienda exigir a todos los explotadores de aeronaves que cumplimenten el correspondiente formulario de notificación de choque con aves u otros animales silvestres, en caso de haber experimentado uno. El avistamiento, por parte de explotadores de aeronaves, de elementos de la fauna silvestre que pudiesen representar un peligro (tanto en el aire como en la tierra), debería asimismo notificarse mediante el correspondiente formulario de seguridad operacional, inclusive las cuasicolisiones.

Capítulo 6

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CHOQUE CON AVES Y OTROS ANIMALES SILVESTRES

6.1 Antes de abordar la evaluación del riesgo de choque con aves u otros animales silvestres, es importante asegurarse de que se emplee terminología coherente. En conversaciones ordinarias, las palabras “peligro” y “riesgo” suelen utilizarse como si fuesen intercambiables, a pesar de tener significados específicos en el contexto científico del análisis de riesgo:

- a) Un peligro se define como aquella situación que, en determinadas circunstancias, puede conducir a que se produzca un suceso, el cual tenga como consecuencia algún daño. En este contexto, el peligro sería la presencia de determinadas aves u otros animales silvestres en el aeródromo o sus inmediaciones.
- b) El riesgo es la probabilidad de que se produzca dicho suceso que tenga como consecuencia algún daño, multiplicada por la gravedad de dicho daño. En este contexto, sería la probabilidad de chocar con un determinado grupo de aves u otros animales silvestres, multiplicada por la gravedad del daño que dicho choque ocasionase a la aeronave.

Riesgo = (probabilidad de un suceso) × (gravedad del daño) y, en caso de choque con un ave u otro animal silvestre:

Riesgo = (probabilidad del choque) × (gravedad del daño ocasionado).

6.2 Por lo tanto, resulta posible que un alto número de aves u otros animales silvestres de gran tamaño se encuentren cerca de un aeropuerto (peligro significativo), lo cual tendría como consecuencia un riesgo muy bajo en caso de que dichos animales no se aproximasen en ningún momento al campo de aviación ni atravesasen el espacio aéreo operacional. Asimismo, es posible que un gran número de elementos de la fauna silvestre de tamaño pequeño (que pesen, en general, menos de 120 g o 4 oz) choquen con frecuencia con aeronaves, aunque esto se traduciría en un riesgo bajo debido a su tamaño y peso, lo cual significaría que el grado de daño resultante de dichos choques sería cuando menos muy bajo (excepto al colisionar con bandadas compactas).

6.3 En cualquier evaluación de riesgo se requiere, por tanto, que se calcule la probabilidad de que se produzca un choque, así como el grado del daño que probablemente éste traerá como consecuencia. La estimación del daño es relativamente sencilla, ya que en el análisis de diversas bases de datos sobre choques con aves y otros animales silvestres de todo el mundo se muestra que existe una relación coherente entre la masa de dichos animales y el grado del daño ocasionado a las aeronaves. Asimismo, es más probable que aquellos choques en los cuales estén implicadas bandadas de aves (inclusive especies pequeñas) ocasionen, como resultado, algún daño a la aeronave, que aquellos que se produzcan con una sola ave. Así pues, cuanto mayor sea el animal silvestre y mayor sea su tendencia a chocar en grupos, mayor será el riesgo.

6.4 No obstante, resulta más complicado calcular la probabilidad de la frecuencia de choque de una determinada población de aves u otros animales silvestres, ya que su comportamiento no puede predecirse con exactitud. Existen varios enfoques posibles respecto al cálculo de la probabilidad de choque, que varían en función de su complejidad y grado de destreza y experiencia necesarios para su aplicación.

6.5 El tipo más común de evaluación de riesgo es aquel donde se lleva a cabo una categorización tanto de la probabilidad del choque como de la gravedad del mismo conforme a una serie de niveles arbitrarios, los cuales suelen corresponder a bajo, medio y alto. Una vez más, la gravedad del choque puede calcularse de un modo sencillo, utilizando la masa de las aves u otros animales silvestres implicados y aplicando una corrección de su tendencia a aparecer en grupos. Definir la categoría de probabilidad de choque en la que se incluirá a las aves u otros animales silvestres resulta más difícil, requiriendo conocimientos específicos sobre el comportamiento de las especies implicadas, así como del modo en que el entorno concreto del aeropuerto influirá en dicho comportamiento. En algunos aeropuertos puede disponerse de personal con suficiente experiencia en el comportamiento de las aves y otros animales silvestres, lo cual les permitirá llevar a cabo su trabajo. En caso contrario, podría ser necesario contratar los servicios de especialistas en prevención de choques con aves y otros animales o de ornitólogos locales.

6.6 Una opción típica de evaluación de riesgo puede ser aquella donde se adopte un enfoque numérico, según el cual se emplee la cifra de choques producidos recientemente con diversas especies como medida de probabilidad de posibles choques futuros. Para que este proceso funcione de manera fiable, en los registros del aeropuerto debe indicarse que la mayoría de los choques ocurridos en el mismo se han notificado, que dicha notificación ha sido coherente de un año a otro y que las especies de aves u otros animales silvestres implicados se han identificado correctamente. En caso de no cumplirse estos tres requisitos, resultaría más apropiado utilizar una de las evaluaciones de riesgo, más generales, descritas anteriormente. Un enfoque numérico de estas características implicaría calcular la media de la cifra de choques registrados por cada especie en los últimos cinco años y utilizarla para asignar a dichas especies una de las cinco categorías de frecuencia. La masa de las especies se emplearía entonces como medida de probabilidad de la gravedad, asignándose a cada especie uno de los cinco niveles de gravedad. El aeropuerto o el regulador respectivo pueden establecer los límites de dichas categorías. Las medidas de frecuencia y gravedad se combinarían, posteriormente, en una matriz de 5 x 5 (véase la Figura 6-1), donde se asignaría uno de los tres niveles de riesgo a las diversas celdas de la misma.

GRAVEDAD	PROBABILIDAD				
	Muy alta	Alta	Moderada	Baja	Muy baja
Muy alta	3	3	3	2	2
Moderada	3	3	3	2	2
Alta	3	3	2	1	1
Baja	2	2	1	1	1
Muy baja	1	1	1	1	1

Figura 6-1. Matriz de evaluación de riesgo de 5 x 5

6.7 Los tres niveles de riesgo requieren distintas respuestas por parte de la Dirección del aeropuerto, tal y como se establece a continuación:

- a) *Nivel de riesgo 3.* El riesgo que representa actualmente esta especie es muy alto. Deberían aplicarse medidas de gestión adicionales con respecto a dicha especie lo antes posible.

- b) *Nivel de riesgo 2.* El riesgo que constituye esta especie justifica que se revisen en mayor profundidad las opciones disponibles y que se actúe, si procede. Deberían revisarse la gestión del riesgo actual con respecto a dicha especie y adoptarse una serie de medidas adicionales, si procede.
 - c) *Nivel de riesgo 1.* El riesgo que representa actualmente esta especie es bajo. No se requiere ninguna medida adicional, aparte de aquellas relativas a la gestión del riesgo actualmente en marcha.
- 6.8 Asimismo, se acepta el hecho de que puedan existir variaciones locales de la presente matriz, tales como:
- a) *Verde (Nivel 1).* No se requieren medidas adicionales.
 - b) *Ámbar (Nivel 2).* El actual riesgo residual existente requiere una revisión de las opciones disponibles, así como la adopción de posibles medidas.
 - c) *Rojo (Nivel 3).* El actual riesgo residual requiere que se tomen más medidas para su reducción.

En otras palabras, tanto las medidas adoptadas como la evaluación realizada necesitan ajustarse a lo que en realidad pueda lograrse conforme a la legislación vigente y los recursos que se encuentren a disposición del aeropuerto. Debería tenerse en cuenta que, cuando en la evaluación de riesgo, con arreglo al Nivel 3, se indique el término “inaceptable”, el aeropuerto apenas podrá actuar para gestionar dicho riesgo y eliminarlo completamente, debido, por ejemplo, a su ubicación costera o por estar rodeado de áreas de conservación, que impidan el acceso del explotador de aeropuerto para que pueda combatir de algún modo el peligro que representa la fauna silvestre, dadas las restricciones impuestas al aeropuerto a través de la legislación local sobre fauna silvestre.

6.9 Puede que, asimismo, se necesite adaptar la matriz de la evaluación de riesgo, a fin de tener en cuenta el riesgo que representan los choques múltiples, según lo cual éste necesitaría elevarse a un nivel mayor.

6.10 Todas las técnicas citadas anteriormente están diseñadas para evaluar el riesgo total de choque con aves u otros animales silvestres en un aeropuerto. Se trata, de hecho, de la exposición al riesgo por parte del explotador de aeropuerto. Con el fin de evaluar el riesgo que dichos choques representarían para una línea aérea o un pasajero que volase hasta o desde un determinado aeropuerto, se necesitaría incorporar en la evaluación de riesgo información acerca del índice de movimientos. En este caso, el enfoque más simple que podría adoptarse sería expresar la frecuencia de choques por cada movimiento de aeronave o, de un modo más ortodoxo, los choques por cada 10 000 movimientos de aeronave. Tal y como ocurre con las técnicas descritas anteriormente, el grado de complejidad con que este índice de choques podría interpretarse dependerá del nivel de información detallada del cual se disponga acerca de los choques sufridos con aves u otros animales silvestres. En caso de que la información se limite al número total de choques anuales, entonces, el índice de choques por cada 10 000 movimientos puede simplemente clasificarse como bajo, medio o alto. En caso de que los choques con aves u otros animales silvestres se notifiquen e identifiquen de manera fiable y se disponga de un conjunto de datos suficiente, entonces habrá la posibilidad de considerar el índice de choque de una especie concreta como una medida de probabilidad de choque. No obstante, debería tenerse en cuenta que la gravedad dependerá de la masa de la especie y el comportamiento que tenga al volar en bandadas.

6.11 Cualquiera que sea la técnica de evaluación de riesgo elegida, es fundamental realizar un seguimiento de los hallazgos mediante una gestión eficaz del riesgo. Para aquellos riesgos que se consideren muy altos (Nivel 3), debería desarrollarse una lista de medidas disponibles, consultándolas con expertos en gestión de aves y otros animales silvestres siempre que fuese necesario, así como evaluarse los costos y beneficios de las distintas opciones, antes de tomar una decisión sobre cuáles habría que elegir. Una vez implementadas, resulta igualmente importante evaluar la eficacia de estas opciones a intervalos apropiados. Se recomienda repetir el proceso de evaluación de riesgo anualmente, con el fin de determinar si el riesgo ha disminuido hasta un nivel aceptable.

6.12 Al mismo tiempo, en el caso de aquellos riesgos que se consideren bajos (Nivel 1), no deberían reducirse las medidas en marcha, sino que deberían mantenerse con la misma intensidad y frecuencia.

6.13 Para concluir, es esencial que todo el proceso se documente de manera apropiada, con el fin de demostrar que un determinado explotador de aeropuerto está actuando con la debida diligencia a la hora de gestionar el riesgo que representan las aves u otros animales silvestres en su recinto o sus inmediaciones.

6.14 Puede encontrarse un estudio más riguroso acerca de la evaluación de riesgo en el *Manual de gestión de la seguridad operacional* (Doc 9859) de la OACI.

Capítulo 7

GESTIÓN DEL HÁBITAT Y MODIFICACIÓN DE LOS TERRENOS

7.1 ASPECTOS GENERALES

7.1.1 Las aves y otros animales silvestres pueden estar presentes en una propiedad aeroportuaria por diversos motivos, principalmente la búsqueda de alimentos, agua y refugio.

7.1.2 Las modificaciones en el hábitat/medio ambiente de un aeropuerto, para eliminar o excluir la presencia de alimentos, agua y refugio pueden reducir el atractivo del mismo para las aves y otros animales silvestres. La gestión del hábitat sienta las bases de un programa aeroportuario de gestión del peligro que representan dichos animales, ya que proporciona medidas ecológicas a largo plazo para reducir la cifra de los mismos en el aeropuerto. La necesidad continua de actuar directamente frente a las aves y otros elementos de la fauna silvestre suele deberse al hecho de que la gestión del hábitat aún no se ha implementado del todo o a que el incremento de medidas no resulta rentable.

7.1.3 Antes de emprender cualquier actividad de gestión medioambiental, es importante realizar primero un estudio ecológico del aeropuerto y sus alrededores, a fin de identificar aquellas fuentes de alimentos, agua y refugio que resulten atractivas para la fauna silvestre en el mismo y sus inmediaciones. De este modo, mediante un plan de gestión ambiental se podrá hacer frente a circunstancias o hábitats determinados que atraigan a dicha fauna. Un sistema de notificación estandarizado que documente las especies de fauna silvestre, su cifra y ubicación en el aeropuerto, así como los choques que hayan sufrido, podrá sentar las bases de un estudio ecológico. A partir de dicho estudio, podría darse prioridad a las actividades o los proyectos que se incluyesen en el plan. Existen muchos elementos de atracción que pueden controlarse a través de un plan de gestión ambiental.

7.2 ALIMENTOS

7.2.1 Resulta complicado eliminar todas las fuentes de alimentos de aves y otros animales silvestres presentes en los aeropuertos. Debido a que la hierba es una forma de vegetación común en la mayoría de ellos, la gestión de las praderas tiene una influencia significativa en la disponibilidad de alimentos para las aves.

7.2.2 La fauna silvestre puede acceder a los terrenos de los aeropuertos para alimentarse de semillas, vegetación, invertebrados, roedores y otros mamíferos pequeños, cultivos agrícolas, frutos de árboles y arbustos o desperdicios alimenticios que se encuentren a la vista, procedentes de servicios de comidas a bordo o restaurantes. Dichas fuentes de alimentos resultan especialmente atractivas para diversas aves. Determinadas medidas agrícolas, tales como la siega, la cosecha y el arado, atraerán aves, debido al estrépito y las semillas, invertebrados y roedores que queden a la vista. Aunque resultaría imposible eliminar todas las fuentes de alimentación presentes en los aeropuertos, se sugiere la adopción de las siguientes medidas, con el fin de reducir el problema:

- a) *Agricultura.* Cualquier tipo de cultivo en los terrenos del aeropuerto atraerá aves en algún momento del ciclo de vida de dicho cultivo. Se recomienda, por tanto, que dichos terrenos no se destinen a fines agrícolas.

- b) *Desperdicios alimenticios*. En los aeropuertos debería exigirse una forma de almacenamiento de los desperdicios alimenticios resistente a los animales silvestres, la prohibición de alimentar aves u otros animales silvestres y el fomento de unas buenas condiciones de salubridad, así como de programas de control de la basura.
- c) *Instalaciones de gestión de residuos (recolección de residuos, vertederos y/o basureros)*. Los vertederos de residuos donde se aceptan residuos putrescibles (orgánicos) resultan muy atractivos para diversas especies de aves y mamíferos que representan un peligro para la aviación. Es importante que exista una legislación nacional y local según la cual se prohíba o restrinja el establecimiento de nuevos lugares donde se acepten residuos putrescibles cerca de los aeropuertos, siendo lo idóneo una legislación nacional que facilite el cierre de vertederos ya existentes que atraigan fauna silvestre que represente un peligro para la aviación. No obstante, la realidad es que resultaría muy complicado lograrlo sin una nueva legislación estatal. En términos generales, es aconsejable que dichos lugares se encuentren a una distancia superior a la circunferencia de 13 km cuyo centro sea el ARP y, en algunos casos, incluso más allá, cuando los estudios de las líneas de vuelo de aquellas aves que se sientan atraídas por dichos lugares demuestren que estos resultan problemáticos para el aeropuerto. Si una zona de residuos, situada en las inmediaciones de un aeropuerto no pudiese cerrarse, probablemente sería necesario tratar de influir a los operadores para que facilitasen medidas de control de dicha zona, con el fin de reducir su atractivo para la fauna silvestre. Sin embargo, esto no podría efectuarse a menos que se llevase a cabo una evaluación oficial de la zona, para establecer el tipo de residuos y especies de la fauna silvestre que se sintiesen atraídas por ella. Un control de estas características podría incluir vallados, redes y alambres aéreos, para impedir el acceso a la superficie activa, así como la dispersión eficaz de aves mediante el uso de pirotecnia u otras técnicas de dispersión. Aquellas instalaciones de transferencia de residuos que se encuentren completamente cercadas y aquellas zonas donde se acepten únicamente residuos inorgánicos, tales como los derivados de construcciones y demoliciones, no atraerán, por lo general, elementos de la fauna silvestre que representen un peligro.

7.3 AGUA

El agua de superficie suele resultar muy atractiva para las aves. Debería eliminarse aquella que estuviese a la vista de las mismas o minimizarla tanto como fuese posible dentro de la propiedad aeroportuaria, tal y como se indica a continuación:

- a) *Depresiones y masas de agua*. Los pozos o las depresiones que se llenen de agua tras las lluvias deberían allanarse y drenarse. Las masas de agua más grandes, tales como las lagunas que retengan agua de tormentas, pueden cubrirse con alambres o redes, para impedir que se posen las aves. Aquellas masas de agua mayores que no puedan eliminarse, deberían estar rodeadas de una carretera, de tal modo que el personal de control de aves y otros animales silvestres pueda acceder rápidamente a todas las partes que la conforman, para dispersar a las aves. Las masas de agua y las zanjas deberían rodearse de cuestas pronunciadas, para disuadir a las aves zancudas de alimentarse en aguas poco profundas.
- b) *Zanjas de drenaje*. Si las zanjas de drenaje no se cubren con redes, cuando se obstruyan con vegetación o suelo erosionado impidiendo que fluya el agua, surgirán en ellas insectos y otras formas de vida acuática, atrayendo, por tanto, aves. Con el fin de hacer frente a esta cuestión, se recomienda alcantarillar las zanjas. Asimismo, resulta importante limpiarlas con regularidad. Deberían nivelarse de modo que el agua fluyese a través de ellas lo más rápidamente posible. La hierba y otras formas de vegetación deberían segarse en las orillas en declive. Siempre que sea posible, las sustancias acuáticas atrayentes pueden eliminarse sustituyendo las zanjas por tuberías de drenaje subterráneas.

7.4 REFUGIO

7.4.1 Dentro de las propiedades aeroportuarias, las aves y otros animales silvestres buscan con frecuencia lugares de refugio y reproducción en zonas tales como las vigas estructurales de los hangares y los puentes, los recovecos de las pasarelas de acceso a las aeronaves y otras estructuras, los árboles y los arbustos. Algunas aves, tales como las gaviotas y las aves acuáticas, buscan espacios abiertos dentro de la propiedad aeroportuaria para sentirse seguras mientras descansan. Dichas áreas les permiten observar claramente todo lo que les rodea, en todas las direcciones. Los ciervos y otros mamíferos buscarán refugio en el espesor de árboles y arbustos. Con el fin de disuadir a las aves y otros animales silvestres de buscar lugares de refugio y reproducción dentro de una propiedad aeroportuaria, pueden adoptarse las siguientes medidas:

- a) *Estructuras.* Los arquitectos deberían consultar con biólogos durante la fase de diseño de edificios, hangares, puentes y otras estructuras aeroportuarias, a fin de minimizar las zonas que se encuentren a la vista de las aves, las cuales podrían utilizarlas para posarse y anidar. Cuando estas zonas donde se posen se encuentren en estructuras más antiguas (tales como vigas maestras y de apoyo en hangares, almacenes y bajo puentes), el acceso a ellas podrá, con frecuencia, impedirse mediante redes. Los artefactos para evitar que se posen, tales como los pinchos, pueden instalarse en las cornisas, las aristas de los tejados, las vigas, las señales, los postes, así como en otros lugares para posarse y pernoctar, con el fin de que las aves no puedan utilizarlos. Cambiar el ángulo de las cornisas de los edificios a 45 grados o más disuadiría a las aves. No obstante, cabe destacar que incorporar elementos para alejar o disuadir a las aves en el diseño de estructuras es la solución más eficaz a largo plazo.
- b) *Estructuras abandonadas.* Cualquier poste, valla u otra clase de estructura innecesaria o abandonada que puedan utilizar las aves de presa o de otro género para posarse debería retirarse de la propiedad aeroportuaria. Los montones de escombros y los restos de equipamientos, los cercados sin segar y otras áreas sin gestionar no solamente no resultan agradables desde el punto de vista estético, sino que suelen servir de excelente refugio a roedores y otros animales silvestres. Estas áreas deberían eliminarse de los aeropuertos.
- c) *Árboles y arbustos.* Deben seleccionarse y colocarse con mucho cuidado las plantas que conformen el paisaje aeroportuario. Evítense las plantas cuyos frutos y semillas atraigan animales silvestres. Asimismo, evítense la creación de zonas con espesor que puedan utilizar grupos de especies para pernoctar. Reducir el tamaño de la copa de los árboles o eliminar algunos de ellos de manera selectiva, para incrementar su separación, puede contribuir, de ese modo, a eliminar las pernoctaciones de aves en los árboles de los aeropuertos.
- d) *La vegetación del suelo.* Dado que la cubierta vegetal del suelo (normalmente hierba) suele ser el hábitat predominante en los aeropuertos, la gestión de la misma en la parte aeronáutica del aeropuerto, para minimizar su atractivo para la fauna silvestre, es una actividad esencial. No obstante, dicha gestión de la cubierta vegetal requiere conocimientos expertos acerca de las condiciones ecológicas locales, debido a la variedad de tipos de suelos, patrones de precipitaciones, perfiles de temperatura y fauna silvestre, que da lugar a una vegetación específica en un determinado enclave. Se sugiere la aplicación de los siguientes métodos para disminuir la atracción de la fauna silvestre por la cubierta vegetal del aeropuerto:
 - 1) Determinados estudios en Europa indican que el mantenimiento de monocultivos de hierba tupida, alta o larga (150 mm a 200 mm de altura), puede disuadir a gaviotas, avefrías y otros pájaros similares de posarse y alimentarse de invertebrados del suelo. No obstante, determinados estudios y observaciones llevados a cabo en Norteamérica, parte de África y Asia señalan que la hierba alta no disuade a determinadas aves de tamaño grande, tales como los gansos, las garzas

y las garcetas. La hierba alta y tupida interfiere en la visibilidad y locomoción de las aves más pequeñas. Aunque las poblaciones de roedores pueden incrementarse en lugares con hierba alta, la densidad y altura de la misma puede gestionarse mediante métodos eficaces de siega y deforestación (lo que se conocería asimismo como “limpieza a fondo”), a fin de evitar que las aves de presa y los roedores busquen alimento allí. El mantenimiento de zonas de hierba alta y tupida puede requerir el uso de un equipamiento específico de siega, así como la puesta en marcha de otras actividades para impedir la acumulación de paja y mantener la hierba con una altura uniforme y libre de maleza.

- 2) Cuando las semillas supongan la fuente de alimento más importante, la vegetación debería segarse durante la estación floral. En caso de que estas flores atrajesen insectos que, al volar, atrajesen, a su vez, golondrinas y otros depredadores aéreos, la vegetación debería segarse antes de dicha estación.
 - 3) La hierba corta (inferior a 150 mm) puede traer consigo, respecto a la hierba larga, una reducción de los roedores, debido a una disminución de la cubierta vegetal y un aumento de las molestias ocasionadas por la siega frecuente. No obstante, las aves de presa pueden sentirse atraídas por la hierba corta, debido a que cualquier roedor que continúe en ella estará más expuesto que en un lugar con hierba larga. Las actividades de siega pueden atraer aves que se alimenten de aquellos invertebrados y roedores que se encuentren a la vista. La altura de la vegetación y el tiempo y la frecuencia de siega de un aeropuerto deberían estar dirigidos a minimizar la fauna silvestre que represente un peligro y no a cualquier tipo de beneficio hortícola, que pueda obtenerse de la cubierta vegetal.
 - 4) Un enfoque prometedor para reducir la atracción de la fauna silvestre por la cubierta vegetal de los aeropuertos, dejando a un lado la altura, es el uso de vegetación que no agrade a dicha fauna o que sea ligeramente tóxica. Por ejemplo, existen variedades de festuca que contienen hongos endófitos de sabor desagradable para determinados mamíferos, aves de pastizal e insectos. Otras clases de cubierta vegetal, tales como la *Wedelia* o la grama, pueden resultar apropiadas para los aeródromos subtropicales.
 - 5) Hasta que no se completen más investigaciones, no se proporcionarán más directrices generales acerca de la altura de la hierba o el tipo de vegetación de la cubierta vegetal de las partes aeronáuticas. Se consultará con biólogos profesionales y especialistas en horticultura acerca del desarrollo de un tipo de vegetación y régimen de siega adecuados para las condiciones de cultivo y la fauna silvestre del lugar. Los principios fundamentales a seguir son el uso de la cubierta vegetal y de un régimen de siega que no resulten en un incremento de la cifra de roedores o en la producción de semillas, forraje o invertebrados por los que se sienta atraída dicha fauna.
-

Capítulo 8

TÉCNICAS DE REPELENCIA

8.1 ASPECTOS GENERALES

8.1.1 Las técnicas de repelencia y hostigamiento deberían utilizarse para mantener alejada a la fauna silvestre de determinadas áreas del aeropuerto o sus inmediaciones. La rentabilidad a largo plazo de repeler a dicha fauna que represente un peligro no puede compararse, en términos favorables, con la modificación del hábitat o las técnicas de exclusión. Los animales silvestres volverán mientras puedan acceder al elemento que atraiga su interés. Sin embargo, la modificación del hábitat y las técnicas de exclusión nunca librarán a un aeropuerto de toda la fauna silvestre que represente un peligro. Las técnicas de repelencia son un instrumento clave de cualquier plan de gestión de los peligros que representa la fauna silvestre.

8.1.2 El funcionamiento de los repelentes consiste en afectar los sentidos del animal por medios químicos, auditivos o visuales. La adaptación o aclimatación de aves y mamíferos a la mayoría de las técnicas de repelencia mecánicas supone el principal problema. Cuando se utilizan repetidamente, sin refuerzos añadidos, la fauna silvestre pronto aprenderá que los repelentes o dichas técnicas no resultan dañinos y los ignorará.

8.1.3 Al usar repelentes, deberían recordarse cuatro factores decisivos:

- a) no existen soluciones concretas que resuelvan todos los problemas;
- b) no existe ningún protocolo estándar o conjunto de procedimientos que resulte el mejor para todas las situaciones. Repeler a la fauna silvestre es un arte, pero también una ciencia. Contar con personal motivado, entrenado y adecuadamente equipado, que entienda de fauna silvestre en los aeropuertos, es crucial para que el uso de repelentes sea satisfactorio;
- c) cada especie de la fauna silvestre es única y reaccionará, con frecuencia, de modo distinto ante las diversas técnicas de repelencia. Incluso dentro de un grupo de especies muy cercanas entre sí, tales como las gaviotas, cada especie reaccionará, con frecuencia, de manera diferente ante las distintas técnicas de repelencia; y
- d) reducir la adaptación a las técnicas de repelencia:
 - 1) utilizar cada técnica de forma moderada y adecuada, cuando esté presente el elemento de la fauna silvestre que se tenga por objetivo;
 - 2) emplear diversas técnicas de repelencia de manera integrada; y
 - 3) reforzar los repelentes con medidas letales ocasionales (únicamente cuando existan los permisos de depredación necesarios), dirigidas a abundantes especies que supongan un problema.

8.1.4 Los avances en electrónica, detección a distancia e informática han dado lugar a sistemas "inteligentes", capaces de emplear repelentes de modo automático (por ejemplo, dispositivos sonoros, aerosoles químicos), cuando el elemento de la fauna silvestre que se tenga por objetivo acceda a determinadas áreas. Estos artefactos se utilizan para

reducir la adaptación a los mismos de dichos animales e incrementar la eficacia de otras técnicas de repelencia. Cabría recordar que los repelentes automáticos no pueden sustituir al personal entrenado en el terreno, capaz de reaccionar de modo adecuado ante las incursiones de diversas especies de fauna silvestre, y que únicamente deberían tomarse en consideración cuando métodos más tradicionales de control y dispersión hubiesen resultado ineficaces.

8.2 PATRULLAS PARA LA FAUNA SILVESTRE Y BARRIDO DE PISTAS EN VEHÍCULOS

Las patrullas de las partes aeronáuticas para dispersar aves y otros animales silvestres que representen un peligro constituyen una parte crucial de los programas integrados de gestión de dicha fauna en los aeropuertos. Conducir un vehículo en dirección a determinados animales silvestres puede ser suficiente para hacer que éstos se alejen. Esto demuestra ser particularmente cierto cuando el conductor ha estado empleando técnicas de repelencia y eliminación, como se explica a continuación. Las patrullas y los barridos rutinarios y continuos contribuyen a que el personal de control de la fauna silvestre se familiarice con su comportamiento, sus patrones de movimiento diarios y sus preferencias de hábitat en el aeropuerto. Esta información sirve de ayuda para identificar aquellos elementos que atraigan a la fauna silvestre que represente un peligro para el aeropuerto (por ejemplo, zonas bajas que acumulen agua estancada después de llover) y, por consiguiente, futuros problemas. Cualquier cadáver de animal silvestre hallado mientras se lleven a cabo barridos de pistas debería recogerse, identificarse como especie y documentarse en un diario de choques con elementos de la fauna silvestre, junto con restos del cadáver.

8.3 REPELENTES QUÍMICOS

Repelentes químicos para aves (en algunos Estados, no están permitidos)

8.3.1 Resulta importante recordar que únicamente deberían emplearse aquellos repelentes químicos registrados y aprobados por las correspondientes autoridades nacionales, regionales y locales. Debería tenerse en cuenta desde el principio que no existe ninguna "solución" química para los peligros que representa la fauna silvestre en los aeropuertos y que, en el mejor de los casos, algunas aplicaciones podrán funcionar en ciertas especies en determinadas circunstancias. Siempre resultará necesario adoptar medidas adicionales, pudiendo no estar disponibles algunos repelentes químicos o no ser adecuados para determinadas condiciones locales. A continuación, se incluye una lista, según el ingrediente activo, de los repelentes químicos que pueden encontrarse disponibles para su uso en los aeropuertos:

- a) *Ramas (polibutenos)*. Existen varios productos disponibles en el mercado, líquidos o en pasta. Estas fórmulas pringosas hacen que las aves no se sientan cómodas al posarse en ellas, obligándoles a buscar otros lugares para descansar o pernoctar. Con el fin de ser eficaces, debería tratarse cualquier superficie, dentro de un área problemática, donde puedan posarse las aves o éstas seguirán moviéndose a poca distancia, a una superficie sin tratar. En condiciones normales, la vida útil de estos materiales es de seis meses a un año, aunque en ambientes polvorientos su fecha de caducidad puede verse reducida sustancialmente. Una vez que el material comience a perder eficacia, será necesario retirarlo y aplicar una nueva capa. La aplicación del material preferiblemente sobre cinta adhesiva, en lugar de directamente en la superficie de apoyo en la cual va a usarse, simplificará la limpieza.
- b) *Ingestión de césped (antraquinona, antranilato de metilo)*. Ambos productos químicos se utilizan normalmente como repelentes de aves para el césped (hierba):

- 1) La *antraquinona* actúa como un repelente de aves basado en la aversión inducida. Las aves que ingieran alimentos tratados con antraquinona caerán ligeramente enfermas y desarrollarán, tras ingerirla, una aversión a la fuente de alimentación tratada con dicha sustancia. Las aves pueden distinguir luces ultravioletas (UV), lo que les permite detectar de forma visual la antraquinona a través de este tipo de luz. Ello les condiciona a evitar la fuente de alimentación tratada. Debido a sus propiedades de aversión inducida, la antraquinona no debería aplicarse al conjunto del campo de aviación. Únicamente, debería aplicarse en aquellas áreas donde las aves ingieran hierba o en zonas de mayor riesgo, tales como las zonas de aproximación a las pistas.
- 2) El *antranilato de metilo* es un aromatizante artificial de uva, utilizado normalmente como aditivo alimentario y registrado en determinados Estados como repelente de aquellas aves que se alimentan de césped. Las aves generan una aversión al sabor del antranilato de metilo, reaccionando a él, según parece, de un modo muy similar al que lo hacen los mamíferos al amoníaco concentrado (sales aromáticas).

Tanto la antraquinona como el antranilato de metilo están disponibles en fórmulas líquidas destinadas a la aplicación foliar. La eficacia de estos aerosoles para repeler las aves que se alimentan de césped, tales como el ganso del Canadá, varía en función de las condiciones de crecimiento, las precipitaciones, la siega y la disponibilidad de zonas de alimentación alternativas del lugar. La repelencia basada en la aversión inducida es más duradera que aquella basada en el sabor.

- c) *Agua (antranilato de metilo)*. Existe otra formulación del antranilato de metilo que puede aplicarse en las charcas de agua estancada de los aeropuertos y en otros lugares, para repeler aves que tengan intención de beber o bañarse en ellas. Esta aplicación funciona bien en charcas temporales de agua estancada.
- d) *Área general (niebla con antranilato de metilo)*. El antranilato de metilo se encuentra asimismo disponible para utilizarse en máquinas de niebla (termales o mecánicas), para dispersar aves en hangares, césped y otras zonas.
- e) *Agente ahuyentador (Avitrol [4-aminopiridina])*. El Avitrol se utiliza para repeler palomas, gorriones comunes, mirlos, zanates, tordos, estorninos, cuervos y gaviotas de aquellos lugares donde se alimenten, aniden, descansen y pernocten. Las aves que ingieran cebos tratados con Avitrol reaccionarán presentando síntomas de sufrimiento y realizando llamadas, un comportamiento que ahuyentará a otras aves de la bandada. Aunque esté registrado como “agente ahuyentador”, el Avitrol es tóxico para aquellas aves que ingieran el cebo tratado con el mismo. Dicho cebo debería aplicarse en pequeñas cantidades en un cebo sin tratar, de modo que la mayoría de las aves de la bandada no ingieran el cebo tratado. El Avitrol se ha utilizado principalmente en los aeropuertos para controlar las palomas alrededor de edificios. Para utilizar el Avitrol de modo seguro, se requiere:
 - 1) un conocimiento de los patrones de alimentación de las aves;
 - 2) la aplicación de procedimientos adecuados antes de tratar el cebo, para garantizar su eficacia y evitar que afecte a aquellas aves que no se tengan por objetivo; y
 - 3) la retirada de los cadáveres de aves, tras el tratamiento.

Repelentes químicos para mamíferos

8.3.2 En el mercado existen muchos repelentes, con sabores y olores, para evitar que ciervos, conejos y otros mamíferos se alimenten de vegetación (Hygnstrom et al., 1994). Estos incluyen repelentes olorosos que se aplican

directamente en la vegetación y el área general (por ejemplo, orina de depredadores). En un estudio reciente se demostró que dicha orina no influía en modo alguno en los movimientos de los ciervos a lo largo de senderos establecidos o en zonas de alimentación. Algunos de estos productos podrían resultar adecuados para una protección a corto plazo de plantas con valor paisajístico y árboles frutales. Sin embargo, no deberían utilizarse en aeropuertos para repeler o disuadir ciervos u otros mamíferos, ya que no es probable que influyan de modo alguno en los movimientos de la fauna silvestre.

8.4 REPELENTES SONOROS

Repelentes sonoros de aves

8.4.1 A continuación, se citan algunos ejemplos de repelentes sonoros que pueden utilizarse con aves:

- a) *Cañones de propano*. Los cañones de propano (explosivos) producen una explosión cuyo sonido es similar al de una escopeta. En términos generales, las aves se adaptan rápidamente a los cañones de propano, que se detonan a intervalos variables o predeterminados a lo largo del día, pudiendo asustar a aves que atraviesen trayectorias de vuelo, lo que representaría un peligro extra. Así pues, a fin de garantizar que su eficacia persista, los cañones deberían utilizarse únicamente con moderación y cuando las aves se encuentren en determinadas áreas. El refuerzo de esta medida mediante disparos ocasionales de una especie común de ave con una escopeta puede incrementar la eficacia de los cañones. Deberían evitarse aquellas aves que se encuentren protegidas, a menos que se disponga de los permisos necesarios de depredación. Algunos sistemas están diseñados de modo que los cañones situados alrededor de un aeropuerto puedan detonarse a distancia, mediante una petición a través de una señal de radio, cuando las aves se hallen en la zona.
- b) *Sistemas de llamadas de aves en dificultades y de generación electrónica de ruidos*. Se dispone de grabaciones de llamadas de aves en dificultades que suelen encontrarse en los aeropuertos de muchas partes del mundo, tales como gaviotas, cuervos y estorninos. Con frecuencia, dichas llamadas transmitidas a través de altavoces colocados encima de vehículos, atraerán inicialmente a las aves hacia el lugar del cual proceda el sonido, para investigar sobre la amenaza de la que se trate. Estas aves deberían dispersarse utilizando pirotecnia o disparando ocasionalmente a una de ellas con una escopeta. Aquellas llamadas de aves en dificultades que suelen transmitirse desde altavoces inmóviles, sin ninguna medida de refuerzo para añadir factores de miedo o estrés, tendrán poca utilidad. Las aves se acostumbran rápidamente a los generadores electrónicos de sonido, que emiten ruidos artificiales varios, desde altavoces inmóviles.
- c) *Petardos y otros artículos pirotécnicos*. Existen diversos proyectiles, disparados desde escopetas con recámara o lanzadores especializados, que provocan una explosión sonora o un pitido estridente así como humo y destellos para asustar a las aves. Algunos de los cartuchos más nuevos tienen un alcance de hasta 275 metros. La pirotecnia, cuando se emplea con habilidad, en combinación con otras técnicas de hostigamiento y medidas letales de refuerzo con carácter limitado (disparar con una escopeta), resulta útil para expulsar a las aves fuera del aeropuerto. Los artefactos de pirotecnia requieren que una persona dispare el proyectil. Esta selección de determinadas aves como objetivo ayuda a que éstas asocien la pirotecnia con una amenaza (ser humano).

- d) *Dispositivos ultrasónicos.* No está demostrado que los dispositivos de ultrasonidos (el alcance de su sonido es superior al del oído humano) sean un repelente eficaz de aves. Las especies de aves que representan un peligro para las aeronaves son incapaces de oír las frecuencias ultrasónicas y, por tanto, se considera que dichos dispositivos resultan muy ineficaces a la hora de disuadir aves. Tampoco existen muchas pruebas de la eficacia de su uso a la hora de hacer frente a mamíferos en entornos aeroportuarios.

Repelentes sonoros de mamíferos

8.4.2 Los cañones de propano son el repelente sonoro utilizado con más frecuencia en ciervos. No obstante, éstos se acostumbran rápidamente a dichos cañones. Por tanto, excepto en caso de emergencias a corto plazo (unos pocos días), los cañones de propano no deberían destinarse a repeler ciervos y otros mamíferos de las pistas. Existen otros dispositivos electrónicos para generar sonidos que han resultado, asimismo, ineficaces a la hora de repeler ciervos y otros mamíferos, al tratarse de períodos superiores a varios días. La pirotecnia repele, igualmente, mamíferos a corto plazo.

8.5 REPELENTES VISUALES

Repelentes visuales para aves

8.5.1 A continuación, se citan algunos ejemplos de repelentes visuales que pueden utilizarse con aves:

- a) La mayoría de los repelentes visuales constituyen simplemente una variación de un antiguo recurso: el espantapájaros. Los repelentes visuales, tales como las estatuas o las siluetas con apariencia de halcón, los globos con dibujos de ojos de aves predatoras, las banderas y las cintas adhesivas reflectantes de tipo Mylar, han demostrado tener únicamente una eficacia a corto plazo y no resultan adecuados para solucionar a largo plazo los problemas aeroportuarios con aves. Es probable que la mayoría de los logros conseguidos a corto plazo con estos dispositivos se deban a “la reacción ante un objeto nuevo”, más que a cualquiera de sus efectos ahuyentadores. En una prueba realizada en los Estados Unidos, se colocó una bandera con un enorme ojo de ave predatora para ahuyentar palomas en un edificio abandonado. Tan pronto como se puso la bandera, las palomas abandonaron el lugar, lo cual dio la impresión de que ésta servía para repeler a las aves. No obstante, transcurridas 24 horas, las palomas volvieron. A partir de ese momento, se comportaron de un modo normal y no mostraron interés alguno por la bandera, ni tampoco ninguna reacción ante ella.
- b) Las figuras de predadores disecados, diseñadas para moverse con el viento, podrían resultar útiles como parte de un programa integrado de dispersión de determinadas especies de aves en los aeropuertos. Dichas estatuas deberían utilizarse con moderación y moverse con frecuencia, para evitar que las aves se acostumbrasen a ellas. Las figuras colocadas en soportes que nunca se muevan tendrán poca eficacia disuasoria.
- c) Exhibir cadáveres de aves en una “posición de muerte” impactante ha resultado ser eficaz a la hora de repeler aves en zonas localizadas. Experimentos recientes y demostraciones en el terreno han demostrado que el cadáver de un aura gallipavo (una figura disecada liofilizada, con las alas abiertas), suspendido por las patas en un área de pernoctación o de descanso de buitres, provocó que éstos abandonasen el lugar. Los experimentos con gaviotas y cuervos muertos suspendidos de un poste han tenido resultados prometedores a la hora de disuadir a estas especies de alimentarse o

descansar en determinadas áreas. Para lograr el mayor efecto posible, el cadáver del ave debería suspenderse en una "posición de muerte" impactante. Las aves vivas ignoran o se sienten atraídas por aquellos cadáveres de aves que yacían simplemente tendidos en el suelo o en un lugar de descanso. Deberían obtenerse los permisos correspondientes antes de utilizar cadáveres de aves protegidas para disuadir aves. Existen investigaciones en curso acerca del modo de determinar si pueden elaborarse estatuas artificiales de cadáveres de aves que resulten tan eficaces como las figuras disecadas. No obstante, la suspensión de cuervos y grajos en postes del Reino Unido, para impedir que se alimentasen de cultivos, demostró resultar únicamente eficaz durante un espacio de tiempo de unas pocas horas o, como máximo, unos pocos días, período tras el cual las aves volvieron a comportarse de modo normal.

- d) La utilización de proyectores de láser manuales que emitan un rayo de luz rojo de una pulgada de diámetro ha resultado satisfactoria en experimentos realizados en Europa para dispersar aves, tales como el ganso del Canadá, el cormorán orejudo y el cuervo, en zonas de pernoctación de embalses y árboles. Los proyectores de láser manuales son eficaces a larga distancia (sobre 0,4 km) y, asimismo, han demostrado cierta efectividad a la hora de dispersar aves en hangares. Basándose en ensayos realizados en Francia, se decidió que los proyectores de láser verde automáticos, con escáner de acción continua, pudiesen emplearse en aeródromos civiles y militares sin suponer ningún problema para la seguridad operacional. No obstante, el uso de equipos de láser no está aceptado de manera universal y, en cierta medida, su eficacia aún continúa sin estar probada. Durante los ensayos, las condiciones de luz natural redujeron o eliminaron la eficacia de los láseres. El uso de láseres en entornos aeroportuarios requiere precaución. En el Anexo 14, Volumen I, Capítulo 5, 5.3.1, se recomienda fijar alrededor de los aeródromos una zona de vuelo sin rayos láser, una zona de vuelo crítica de rayos láser y una zona de vuelo sensible de rayos láser. El *Manual sobre emisores láser y seguridad de vuelo* (Doc 9815) contiene directrices sobre el modo de proteger las operaciones de vuelo de los efectos peligrosos de los emisores de láser.

Repelentes visuales para mamíferos

8.5.2 Los repelentes visuales, tales como las banderas y las estatuas han demostrado ser ineficaces a la hora de repeler mamíferos. Los láseres rojos (véase anteriormente) no resultaron efectivos para dispersar ciervos.

8.6 EL USO DE HALCONES Y PERROS ADIESTRADOS PARA REPELER AVES

8.6.1 Desde finales de los años cuarenta, los halcones y otras aves de presa adiestradas se han utilizado de manera irregular en varios aeropuertos de Europa y Norteamérica para dispersar aves. La ventaja de la cetrería es que las aves presentes en el aeropuerto están expuestas a un predador natural al que temen de manera innata. La desventaja es que un programa de cetrería suele ser costoso, ya que se necesitan muchas aves de cuya conservación y cuidado debe ocuparse un equipo de profesionales motivados y con experiencia. La eficacia de este tipo de programas a la hora de reducir los choques con aves, en comparación con otras técnicas más convencionales, ha resultado difícil de evaluar y, asimismo, cabe destacar que la gestión de la fauna silvestre mediante estas técnicas requiere de un equipo entregado de profesionales motivados, competentes y con experiencia.

8.6.2 Lo que se expone a continuación está considerado como un resumen detallado de buenas prácticas operativas para el uso de la cetrería en los aeropuertos:

- a) las aves de presa adiestradas de manera adecuada, que pertenezcan a la especie apropiada para poder desempeñar su cometido y cuyos servicios utilice de forma regular y persistente personal cualificado y concienzudo, resultan eficaces a la hora de alejar aves de los aeródromos durante el día y con buen tiempo;
- b) para obtener buenos resultados suele requerirse que se lleven a cabo operaciones diarias durante todo el año;
- c) se necesitan varios halcones, para disponer siempre de, al menos, un ave que esté lista para volar;
- d) se necesita un equipo de, al menos, dos empleados bien formados, que trabajen a tiempo completo, para capturar, adiestrar, trabajar con y cuidar de halcones. Debería tenerse en cuenta que esta práctica puede no estar autorizada en muchas partes del mundo, donde únicamente pueden utilizarse aves en cautividad; de hecho, la cetrería está prohibida en algunos Estados; y
- e) se requiere asimismo el acceso a una gama completa de otras técnicas.

8.6.3 El empleo de perros adiestrados, especialmente los Border Collie, para perseguir gansos y otras aves en campos de golf, aeropuertos y otros lugares, constituye una novedad reciente. Para que el uso de los Border Collie resulte satisfactorio a la hora de repeler aves se requiere un alto grado de dedicación y compromiso por parte de sus cuidadores. Tal y como ocurre con los halcones, la ventaja reside en la exposición de las aves a un predador natural. Las desventajas serían que:

- a) una persona formada debería estar siempre controlando por completo al perro;
- b) la mayoría de los perros reaccionan bien solamente ante un único cuidador;
- c) el perro necesita cuidados y ejercicio diarios; y
- d) un perro apenas podrá influir en aquellas aves que sobrevuelan el aeropuerto.

8.7 AEROMODELOS RADIOCONTROLADOS PARA REPELER AVES

8.7.1 Los aeromodelos radiocontrolados (RC), una innovación tecnológica relativamente nueva que produce estímulos tanto visuales como auditivos, se han utilizado ocasionalmente para perseguir aves en los aeropuertos. En ensayos limitados se ha demostrado que, utilizados de manera precisa por operadores competentes y formados, los aeromodelos RC pueden servir para conducir a las aves fuera de las pistas del aeropuerto, aunque su eficacia continúa, en gran medida, sin estar probada. A modo de ejemplo, algunos aeromodelos RC se han diseñado para imitar la apariencia de un halcón e incluso hacer estallar artículos de pirotecnia a distancia.

8.7.2 El uso de un aeromodelo RC en un entorno aeroportuario con mucho tránsito requiere de operadores con una gran formación, así como de una evaluación de riesgo exhaustiva, con procedimientos por escrito, en coordinación con otras partes interesadas, tales como los servicios ATC. Antes de utilizar un aeromodelo RC, es importante que los operadores garanticen que las radiofrecuencias empleadas sean compatibles con otros usos de la radiocomunicación en el entorno del aeródromo, especialmente en lo que respecta a las tripulaciones de vuelo, las operaciones de aeródromo y el control de tránsito aéreo.

8.8 PROYECTILES NO LETALES PARA REPELER AVES

Las bolas de pintura y los proyectiles de goma o plástico, disparados desde pistolas de bolas de pintura y escopetas del calibre 12, respectivamente, se han utilizado para reforzar otras técnicas de dispersión. Para garantizar la precisión y la velocidad, debería emplearse una pistola de bolas de pintura de alta calidad. Las pistolas de bolas de pintura suelen dispararse a una distancia de 6 a 30 metros del ave que constituye el objetivo. Existen diversos tipos de proyectiles de goma y plástico (balas, perdigones, balines, bolas) que pueden emplearse en una escopeta. La distancia apropiada para disparar al ave varía en función del proyectil y la especie de ave. Debería formarse al personal en el uso seguro de armas de fuego y los proyectiles concretos que deben utilizarse. El objetivo reside en disparar desde una distancia lo suficientemente amplia de modo que el proyectil cause molestias temporales, pero no daños al ave a la cual se ha disparado. No obstante, el uso de proyectiles y su eficacia no están, en gran medida, probados y no estarían permitidos por algunos Estados y explotadores de aeropuertos, por motivos de regulación sanitaria y de seguridad.

Capítulo 9

MEJORES PRÁCTICAS PARA PROGRAMAS DE GESTIÓN DE AVES Y OTROS ANIMALES SILVESTRES EN AERÓDROMOS

9.1 ASPECTOS GENERALES

9.1.1 Aunque se disponga de información considerable acerca de las técnicas que pueden emplearse para alejar a las aves y otros animales silvestres de los aeródromos y, así, controlar el riesgo de choque con elementos de dicha fauna, existen pocas directrices disponibles sobre los esfuerzos necesarios que deben realizarse para lograr un control eficaz. Dichos esfuerzos variarán en función de cada aeropuerto, la cifra de aves y otros animales silvestres que representen un peligro en sus inmediaciones y el atractivo del mismo en comparación con el hábitat circundante. A pesar de dicha variabilidad, la experiencia ha demostrado que, para que el control de las aves y otros animales silvestres resulte lo más eficaz posible, se requiere un nivel concreto de organización e inversión en equipamiento, formación y recursos.

9.1.2 El Comité internacional sobre choques con aves (IBSC) ha elaborado una guía con las mejores prácticas recomendadas para el control aviario en aeródromos que, en opinión de sus miembros, resultan necesarias para lograr un control totalmente eficaz. A continuación, se reproduce un resumen de dichas prácticas. Para más detalles, se ruega consultar el sitio web www.int-birdstrike.org.

9.2 RESUMEN DE LAS MEJORES PRÁCTICAS PARA EL CONTROL AVIARIO EN AERÓDROMOS

Nota.— Las mejores prácticas que se citan a continuación deberían aplicarse en cualquier aeródromo con un tráfico aéreo comercial programado con regularidad, independientemente de la frecuencia de movimientos y del tipo de aeronaves implicadas. El texto presentado a continuación es un facsímil del documento del IBSC; parte del texto ha sido enmendado y aprobado por el equipo de revisión de proyectos de 2011.

9.2.1 Un miembro designado de la dirección del equipo de gestión del aeropuerto debería encargarse de implementar el programa de control de aves y otros animales silvestres, inclusive tanto la gestión del hábitat como el control activo.

9.2.2 Los aeropuertos deberían llevar a cabo una revisión de los elementos situados dentro de su propiedad que atraigan aves, las cuales representen un peligro. Debería identificarse la naturaleza exacta del recurso por el cual se sientan atraídas y desarrollarse un plan de gestión para eliminar, reducir la cantidad de dicho recurso o impedir el acceso al mismo, en la medida de lo posible. En caso necesario, debería recurrirse al apoyo de un profesional, especialista en prevención de choques con aves. Deberían conservarse pruebas documentales de este proceso, inclusive su implementación y sus resultados.

9.2.3 Antes de que se produzca cualquier movimiento de aeronave, un controlador de aves y otros animales silvestres, adecuadamente formado y equipado, debería estar presente en el aeródromo con suficiente antelación, para permitir que se logre realizar una inspección completa de las zonas vulnerables, así como dispersar a cualquier animal

silvestre que represente un peligro. En caso de que el aterrizaje o el despegue de aeronaves tenga lugar cada poco tiempo (p. ej., cada 5 minutos), dicho control debería tener lugar de manera continua en el aeródromo a lo largo de esas horas del día. Durante ese espacio de tiempo, al controlador de aves no debería requerírsele llevar a cabo ninguna tarea que no estuviese relacionada con su labor de control de animales silvestres.

9.2.4 Los controladores de aves y otros animales silvestres deberían registrar anotaciones, **al menos**, cada 30 minutos (en caso de que el tránsito aéreo no fuese lo suficientemente frecuente y que los servicios de las patrullas de aves se requiriesen cada más de 30 minutos, debería registrarse una anotación por cada patrulla utilizada).

9.2.5 Los incidentes con aves u otros animales silvestres deberían definirse en función de tres categorías:

- a) *Choques confirmados*: cualquier colisión que se haya notificado entre un ave u otro animal silvestre y una aeronave, de la cual se haya encontrado alguna prueba en forma de cadáver, resto o daño a la aeronave.
- b) *Choques sin confirmar*:
 - 1) Cualquier colisión que se haya notificado entre un ave u otro animal silvestre y una aeronave, de la cual no se haya encontrado prueba física alguna.
 - 2) Cualquier ave u otro animal silvestre que se haya encontrado muerto en un aeródromo, para el que no exista ninguna otra causa evidente de muerte (p. ej., choque contra un vehículo o una ventana, etc.).
- c) *Incidentes graves*: incidentes en los cuales la presencia de aves u otros animales silvestres en el aeródromo o sus inmediaciones haya afectado de algún modo a un vuelo, se hayan encontrado o no pruebas de algún choque.

9.2.6 Los aeropuertos deberían establecer un mecanismo para garantizar que se les mantenga informados de cualquier choque con aves u otros animales silvestres, notificado en su recinto o sus inmediaciones:

- a) La cifra total de choques con aves y otros animales silvestres nunca debería utilizarse para calcular el riesgo o los resultados de las medidas de control de dicha fauna en el aeropuerto.
- b) Los aeropuertos deberían garantizar que la identificación de las especies de aves y otros animales silvestres implicados en algún choque sea lo más completa posible.
- c) Los aeropuertos deberían registrar todos los choques con aves y otros animales silvestres, incluyendo, en la medida de lo posible, los datos requeridos para el formulario de notificación estándar de la OACI.
- d) Los reguladores nacionales deberían recopilar datos sobre choques con aves y presentarlos a la OACI anualmente.
- e) Los aeropuertos deberían llevar a cabo una evaluación oficial de riesgo sobre la situación en la que se encuentren respecto a la posibilidad de sufrir choques con aves y emplear los resultados de la misma para contribuir al desarrollo de sus medidas de gestión de aves y controlar su eficacia. Las evaluaciones de riesgo deberían actualizarse con regularidad, preferiblemente cada año.

- f) Los aeropuertos deberían realizar un inventario de los lugares que atraigan aves y otros animales silvestres, situados dentro de una circunferencia de 13 km cuyo centro sea el ARP, prestando especial atención a aquellos que sean limítrofes con el aeródromo y los corredores de aproximación y despegue. Debería llevarse a cabo una evaluación de riesgo básica, para determinar si podría deducirse que los patrones de movimiento de las aves y otros animales silvestres que se sientan atraídos por dichos lugares representan, o pueden representar, un riesgo para el tránsito aéreo. Si ese fuese el caso, deberían desarrollarse opciones para ocuparse de la gestión de las aves y otros animales silvestres del lugar o los lugares respectivos, así como realizarse una evaluación de riesgo más detallada, a fin de determinar si resultaría posible y/o rentable implementar procesos de gestión en dicho/s lugar/es. Este proceso debería repetirse cada año, para identificar nuevos lugares o cambios en el nivel de riesgo de los mismos.

 - g) Siempre que las leyes nacionales lo permitan, los aeropuertos o las autoridades aeroportuarias, deberían procurar contribuir a la toma de decisiones sobre la planificación y las prácticas de utilización de los terrenos dentro de una circunferencia de 13 km, cuyo centro sea el ARP, en lo que respecta a cualquier novedad que pueda atraer una cifra significativa de aves y otros animales silvestres que representen un peligro. Cualquiera de estas novedades debería someterse a un proceso de evaluación de riesgo similar al que se describe anteriormente, procurando realizar cambios, u oponerse a la propuesta, en caso de que exista la probabilidad de producirse un incremento significativo del riesgo de choque con aves y otros animales silvestres.
-

Capítulo 10

UTILIZACIÓN INCOMPATIBLE DE LOS TERRENOS ALREDEDOR DE LOS AEROPUERTOS

10.1 La Parte 2 sobre la *Utilización de los terrenos y protección del medio ambiente* del *Manual de planificación de aeropuertos* de la OACI (Doc 9184) contiene valiosas directrices sobre la planificación de la utilización de los terrenos en las inmediaciones de los aeródromos. En dichas directrices se incluye una tabla en el Apéndice 2, la cual proporciona pautas sobre la utilización de los terrenos para evitar el peligro aviario en dichas inmediaciones de aeródromos. Es muy recomendable familiarizarse con las directrices del Doc 9184, Parte 2. Es sabido que algunos Estados han adoptado una legislación estricta sobre la utilización de los terrenos alrededor de los aeropuertos, siempre que el sistema jurídico así lo haya autorizado, y es algo que debería aceptarse, pues una mejor legislación conduce a una mejor prevención.

10.2 Desde hace tiempo se sabe que la utilización de los terrenos alrededor de los aeropuertos puede influir en los choques de aeronaves con aves y otros animales silvestres. Estos pueden sentirse atraídos por zonas cercanas al aeropuerto y, a su vez, introducirse en él en busca de alimento, agua, lugares de descanso o refugio. Determinadas aves pueden incluso sufrir un choque fuera del recinto aeroportuario, al sobrevolar un terreno que les atraiga.

10.3 El concepto de planificación compatible de la utilización de los terrenos es fruto del interés centrado en la relación existente entre los aeropuertos y sus vecinos locales desde un punto de vista medioambiental. Este concepto de planificación es relativamente sencillo, pudiendo tener resultados notables, aunque su implementación requiera de un estudio cuidadoso y una planificación coordinada. La utilización de los terrenos alrededor de los aeropuertos puede influir en las restricciones impuestas a los vuelos de las aeronaves, así como afectar a la seguridad operacional de las mismas. Con el fin de abordar satisfactoriamente aquellos asuntos relacionados con la utilización de los terrenos, debería implementarse un plan de gestión detallado de la fauna silvestre, donde se incluya la coordinación entre la autoridad normativa de aviación, el explotador de aeropuerto, los explotadores de aeronaves y las localidades circundantes correspondientes.

10.4 En algunos aeropuertos y localidades se ha llegado a un punto en que el efecto de las directrices sobre la planificación de la utilización de los terrenos puede ser mínimo. No obstante, continúa habiendo casos en que utilizarlas traería consigo un desarrollo aeroportuario y local más compatible. Dicha implementación podría llevarse a cabo en forma de planes de sistemas de aviación, legislación para usos de los terrenos que resulten más compatibles, servidumbres y división de terrenos en varias zonas.

10.5 A la hora de aplicar las directrices sobre la utilización incompatible de los terrenos, debe tomarse en consideración la ubicación del lugar donde pretende llevarse a cabo el uso de los terrenos propuesto en relación con el aeropuerto. Si la ubicación se encontrase en un lugar atractivo, más allá de la distancia recomendada, podrían seguir originándose rutas migratorias de aves que atravesasen el aeropuerto o se cruzasen con trayectorias de vuelo de aeronaves. En algunos casos, podría tener que considerarse más de un posible uso de la zona, a fin de garantizar que los peligros que representan las aves no se incrementasen en el aeropuerto o sus inmediaciones.

10.6 Deberían ponerse en marcha regulaciones acerca de la utilización de los terrenos situados alrededor de los aeropuertos, a fin de reducir su atractivo para las aves. Dichas regulaciones deberían estar dirigidas a cualquiera de las utilidades de los terrenos mencionadas en el Apéndice 2 del Doc 9184, Parte 2. Se requiere una planificación previa, con el objetivo de garantizar que no se permitan usos incompatibles de los terrenos.

Capítulo 11

EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE CONTROL DE LA FAUNA SILVESTRE

11.1 La prevención del peligro que representa la fauna silvestre debería constituir una parte integral del sistema de gestión de la seguridad operacional del aeródromo.

11.2 Las preguntas que se mencionan a continuación están dirigidas al personal de gestión aeroportuaria, concretamente aquellas personas responsables de la implementación y el mantenimiento del programa aeroportuario de control de la fauna silvestre. Dichas preguntas están diseñadas para contribuir a determinar si se ha puesto en marcha un programa eficaz de control de aves y otros animales silvestres en un determinado aeropuerto. En caso de que las respuestas a dichas preguntas sean negativas o confusas, debería establecerse un programa de control de la fauna silvestre, a fin de mejorar la seguridad operacional de las aeronaves.

Evaluación de riesgo local

1. ¿Se ha aplicado en el aeropuerto un procedimiento de notificación de choques con aves y otros animales silvestres?
2. ¿Cuál es el índice de choques con aves y otros animales silvestres del aeropuerto en los últimos cinco años (con o sin daños a aeronaves)?
3. ¿Existe algún procedimiento para recopilar información sobre aves y otros animales silvestres con regularidad, tanto muertos (cadáveres) como vivos?
4. ¿Se ha establecido un medio de identificación definitiva de los restos de cadáveres?
5. ¿Cuántos informes procedentes de pilotos están relacionados con la intrusión de animales silvestres, aparte de aves, en los últimos cinco años?
6. ¿Se ha completado una lista con aquellos elementos situados en el aeropuerto y sus inmediaciones que atraigan aves y otros animales silvestres?

Programa de control de la fauna silvestre

1. ¿Existe un agente de control de la fauna silvestre responsable de la gestión de la misma en el aeropuerto?
2. ¿Se ha establecido un plan de utilización de los terrenos en lo que respecta a una utilización eficaz de los mismos dentro y fuera del aeropuerto, con arreglo al programa de control de la fauna silvestre?
3. ¿Qué medidas ecológicas se están aplicando para reducir el atractivo de la fauna silvestre en el aeropuerto y sus inmediaciones?
4. ¿Existe un programa aeroportuario de gestión del hábitat?

5. ¿Están los vertederos de basura prohibidos alrededor del aeropuerto? En caso afirmativo, ¿a qué distancia están prohibidos?
 6. ¿Resulta adecuado el cercado del aeropuerto para evitar las incursiones de animales que representen un peligro?
 7. ¿Qué métodos para ahuyentar a la fauna silvestre están aplicándose en el aeropuerto?
 8. ¿Se ha contratado y formado específicamente al personal para ahuyentar aves u otros animales silvestres en el aeropuerto?
-

Capítulo 12

TECNOLOGÍA EMERGENTE Y PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN

12.1 ASPECTOS GENERALES

12.1.1 Se dispone de diversas tecnologías nuevas y ya existentes, tales como el radar aviario, para predecir y detectar aquellas aves que representen un peligro en potencia para las operaciones de las aeronaves y proporcionar información para reducir el riesgo de dicho peligro. Estas tecnologías y sus procedimientos de uso resultan especialmente importantes a la hora de enfrentarse a los peligros significativos que representan las aves, una vez traspasados los límites del aeropuerto.

12.1.2 Todos los Estados y aeropuertos deberían utilizar aquellas tecnologías disponibles que resulten eficaces y explorar otras nuevas para fomentar la detección precoz y en tiempo real de aves y otros animales silvestres que representen un peligro, así como evitar su presencia y alejarlas de los aeropuertos y sus alrededores. Se invita a todos los Estados a compartir tecnologías, nuevos avances o abrir su mercado a aquellos sistemas que garanticen la compatibilidad de sistemas y procedimientos entre las partes interesadas.

12.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN PRECOZ Y EN TIEMPO REAL PARA EVITAR LA PRESENCIA DE AVES

12.2.1 Varios Estados han desarrollado sistemas de detección precoz y en tiempo real para evitar la presencia de aves, destinados al uso de aeronaves militares y civiles. A modo de ejemplo, cabe citar el sistema europeo BIRDTAM, los modelos utilizados en varios Estados para evitar la presencia de aves (BAM) y los Sistemas de advertencia sobre los peligros que representan las aves (AHAS), desarrollados por el ejército de los Estados Unidos. El uso de datos históricos ornitológicos junto con datos sobre las condiciones meteorológicas, prácticamente en tiempo real, y/o radares nacionales de defensa constituyen la base de dichos sistemas. En la mayoría de los Estados los datos procedentes de numerosas fuentes y las nuevas aplicaciones de los sistemas tecnológicos existentes se infrautilizan, pudiendo seguir desarrollándose para reducir el peligro de choque con aves. En la medida de lo posible, todos los Estados deberían explorar y desarrollar el uso de estos sistemas en los horarios y la planificación de vuelos, así como los procedimientos operativos, a fin de reducir el riesgo de choque con aves en zonas situadas fuera del aeropuerto y sus alrededores.

12.2.2 Los sistemas específicos de detección a distancia, que emplean fundamentalmente radares de detección de aves, están actualmente en uso así como en desarrollo en diversos aeropuertos civiles y militares de varios Estados. Estos sistemas ofrecen la capacidad de detectar aves en tiempo real y pueden proporcionar información tridimensional sobre las mismas en los aeropuertos y sus alrededores. Otros sistemas, tales como las imágenes infrarrojas y vía satélite, pueden ofrecer potencialmente capacidades similares de detección.

12.3 PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN

12.3.1 Los datos procedentes de modelos de predicción y sistemas de detección a distancia deberían compartirse con todas las entidades responsables de la reducción del peligro de choque con aves, inclusive el personal

de operaciones aeroportuarias, los servicios de control de tránsito aéreo, las líneas aéreas, los pilotos y las autoridades normativas. Los procedimientos de comunicación y la supervisión normativa resultan necesarios para garantizar que se intercambie información de manera oportuna y se reaccione de modo apropiado ante las advertencias de peligro. Los datos procedentes de modelos y sistemas de detección a distancia pueden suministrarse a los distintos organismos según varios grados de detalle. Por ejemplo, el personal de control de la fauna silvestre/operaciones aeroportuarias necesitará información detallada y específica acerca del nivel de peligrosidad y la fecha y ubicación concretas del peligro detectado o predicho, a fin de reaccionar de manera adecuada con equipamiento de control o dispersión. El personal de control de tránsito aéreo tendrá que ser advertido únicamente cuando se superen los niveles máximos. A los pilotos se les facilitará información para permitirles modificar operaciones o trayectorias de vuelo o ser más conscientes de las situaciones de peligro potencial.

12.3.2 Los enlaces de datos están disponibles a través de sistemas informáticos inalámbricos o incluso tecnología de telefonía móvil, para alertar a aquellos individuos y organismos que tengan capacidad de respuesta ante las advertencias de peligro. Los enlaces con operaciones aeroportuarias, inclusive en vehículos, se encuentran actualmente disponibles en numerosos Estados y aeropuertos. Cuando se alcancen los niveles máximos, deberían establecerse enlaces con los servicios ATC, mediante mecanismos sonoros y visuales apropiados. En caso de que los pilotos necesiten actuar, es posible utilizar enlaces ascendentes con las aeronaves mediante las redes de comunicación existentes, en formato tanto vocal como digital.

12.3.3 Se incrementarán los esfuerzos por controlar la fauna silvestre/las operaciones aeroportuarias y se procurará ser más oportuno con ayuda de recursos adicionales, destinados a detectar y dirigir esfuerzos a zonas donde se concentren peligros.

12.3.4 Deberían desarrollarse procedimientos claros y precisos para los servicios de control de tránsito aéreo, debiendo entrenarse a los controladores de modo que sean capaces de proporcionar información específica y oportuna a los pilotos y equipos de control de la fauna silvestre, a fin de evitar peligros ya identificados. Deberían desarrollarse e implementarse de manera uniforme en los Estados estándares operativos de procedimiento y protocolos de formación. Es importante que se implique a los servicios ATC en los debates que se produzcan en el ámbito local y se les invite a formular comentarios y revisar los planes de gestión de los peligros que representa la fauna silvestre, así como a participar en los comités locales de choques con aves.

12.3.5 Cuando los servicios ATC u otros organismos expidan avisos de peligro, basados en datos de observaciones, detecciones a distancia o de otra clase, los pilotos tendrán autoridad para modificar las operaciones de vuelo. Las líneas aéreas deberían proporcionar formación acerca de los procedimientos de dichas operaciones de vuelo modificadas en base a dichos datos, debiendo los organismos normativos estatales desarrollar y supervisar dicha formación.

Apéndice

REFERENCIAS

PUBLICACIONES

- Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI), *Manual de prevención del peligro aviario y gestión de la fauna en los aeródromos*, Subcomité de seguridad operacional de ACI Mundial. En colaboración con: Bureau de travaux et d'études en environnement, 2005.
- Borstel, K. y S. Haemker, "A Long-Term Study on the Correlation Between the Population of Small Mammals and the Number of Predatory Birds at Bremen Airport, Taking into Account the Changes in Grassland Management" ("Estudio a largo plazo sobre la correlación entre la población de pequeños mamíferos y una serie de aves de presa en el Aeropuerto de Bremen. La toma en consideración de los cambios en la gestión de praderas"), *Bird and Aviation*, Vol. 23, Issue No. 1, 2003, <<http://davvl.de/Voluenglisch/2003/Borstel%20&%20Haemker.pdf>>.
- Briot, J.L., A. Eudot, y M. Laty, *Les oiseaux des aerodromes francais: prevention du peril aviaire* (Las aves de los aeródromos franceses: prevención del peligro que representan). Direction générale de l'aviation civile, París, Francia.
- Brockmann, J. y B. Rohloff, "Zusammenhaenge zwischen der Gruenlandbewirtschaftung, der Bestandsentwicklung von Feldmaeusen (*Microtus arvalis*) und dem Auftreten von Greifvoegeln auf dem Flughafen Hannover-Langenhagen" ("Relación entre el cultivo de praderas, el desarrollo de poblaciones de ratones de campo (*Microtus arvalis*) y la presencia de aves de presa en el Aeropuerto Internacional de Hannover-Langenhagen"), *Bird and Aviation*, Vol. 19, Issue No. 1, 1999, pp. 53–61.
- Brough, T. y C.J. Bridgman, "An Evaluation of Long Grass as a Bird Deterrent on British Airfields" ("Evaluación del uso de hierba larga para disuadir aves en aeródromos británicos"), *Journal of Applied Ecology*, Volume 17, No. 2, 1980, pp. 243–253.
- Cleary, E.C., R.A. Dolbeer y S.E. Wright, *Wildlife strikes to civil aircraft in the United States* (Choques de aeronaves civiles con elementos de la fauna silvestre en los Estados Unidos), 1990–2004, EUA. Departamento de Transporte, Administración Federal de Aviación, Serial Report No. 11, DOT/FAA/AS/00-6 (AAS-310), Washington DC, EUA, 2005.
- Cleary, E.C. y R.A. Dolbeer, *Wildlife Hazard Management at Airports: A Manual for Airport Operators* (Gestión del peligro que representa la fauna silvestre en los aeropuertos: manual para explotadores de aeropuertos), segunda edición, Administración Federal de Aviación, Office of Airport Safety and Standards, Washington DC, 2005, <<http://wildlife-mitigation.tc.faa.gov/wildlife/>>.
- De Hoon, A., "Crowed Airspace" (Espacio aéreo de cuervos), *ISAF Mirror*, Issue 47, 2008, pág. 12, <http://www.nato.int/isaf/docu/mirror/2008/mirror_47_200801.pdf>.
- De Hoon, A. et al., *Cyprus' Flamingoes Commuting Across the Runway: Adapting the Aircraft's or Birds' Flight Schedule?* (Flamencos de Chipre desplazándose por la pista: ¿habría que adaptar los horarios de vuelo de las aeronaves o de las aves?) IBSC 27/WP V-3, Atenas, 2005, <<http://www.int-birdstrike.org/referenceInformation.cfm?ref=Athens>>.

- Dekker, A. y F.F. van der Zee, "Birds and Grassland on Airports" (Aves y praderas en los aeropuertos), International Bird Strike Committee, Proceedings and Papers, Londres, mayo de 1996, pp. 291-305.
- Dolbeer, R.A., S.E. Wright y E.C. Cleary, "Ranking the hazard level of wildlife species to aviation" (Clasificar el nivel de peligro de las especies de la fauna silvestre para la aviación), *Wildlife Society Bulletin*, Volume 28, Issue 2, 2000, pp. 372–378, <<http://www.mendeley.com/research/ranking-the-hazard-level-of-wildlife-species-to-aviation-1/>>.
- Unión Europea, EASA Skybrary, Operators Checklist for Bird Strike Hazard Management (Lista de verificación del explotador para gestionar el peligro que representan las aves), <http://www.skybrary.aero/index.php/Operators_Checklist_for_Bird_Strike_Hazard_Management>.
- Hahn, E., "Zur Oekologie von Flughäfen — Angewandte Oekologie als Grundlage der Vogelschlagverhuetung auf Flughäfen" ("Ecología aeroportuaria — Ecología aplicada como base de la prevención de los choques con aves en los aeropuertos"), *Bird and Aviation*, Volume 15, Issue 1, 1995.
- Hygnstrom, S.E., R.M. Timm y G.E. Larson (eds.), *Prevention and Control of Wildlife Damage* (Prevención y control de daños ocasionados por la fauna silvestre), University of Nebraska Cooperative Extension Division, Lincoln, Nebraska, Estados Unidos, 1994.
- Organización de Aviación Civil Internacional, *Manual de planificación de aeropuertos* (Doc 9184), Parte 2 — *Utilización del terreno y control del medio ambiente*, OACI, Montreal, Quebec, Canadá, Tercera edición, 2002.
- Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 14 — *Aeródromos*, Volumen I — *Diseño y operaciones de aeródromos*, OACI, Montreal, Quebec, Canadá, Quinta edición, 2009.
- Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 16 — *Protección del medio ambiente*, Volumen I — *Ruido de las aeronaves*, OACI, Montreal, Quebec, Canadá, Quinta edición, 2008.
- Organización de Aviación Civil Internacional, *Manual sobre el sistema de notificación de la OACI de los choques con aves (IBIS)* (Doc 9332), OACI, Montreal, Quebec, Canadá, Tercera edición, 1989.
- Organización de Aviación Civil Internacional, *Manual de gestión de la seguridad operacional* (Doc 9859), OACI, Montreal, Quebec, Canadá, Segunda edición, 2009.
- MacKinnon, B., R. Sowden y S. Dudley (eds.), *Sharing the Skies: An Aviation Guide to the Management of Wildlife Hazards* (Compartiendo el cielo: guía de aviación para la gestión de los peligros que representa la fauna silvestre) (TP 13549), Capítulo 10, Transport Canada, Aviation Publishing Division, Tower C, 330 Sparks Street, Ottawa, Ontario, Canadá, 2001.
- Morgenroth, C., "Bird Deterrence at Airports by Means of Long Grass Management — A Strategic Mistake?" ("Disuasión de aves en los aeropuertos con medidas de gestión de hierba larga: ¿un error estratégico?"), *Bird and Aviation*, Vol. 2, 2004, <<http://davvl.de/Voluenglisch/2004/04-2-%20Morgenroth,%20Sum..htm>>.
- Thorpe, J., "Fatalities and Destroyed Aircraft Due to Bird Strikes, 1912–2002" ("Víctimas mortales y aeronaves destruidas por choques con aves (1912-2002)", *Proceedings of the 26th International Bird Strike Committee meeting*, Varsovia, Polonia, 2003.
- Transport Canada, *Wildlife Control Procedures Manual (Manual de procedimientos de control de la fauna silvestre)* (TP 11500), Ottawa, Canadá, 2001.

Autoridad de Aviación Civil del Reino Unido, Aeronautical Information Circular, AIC 28/2004, "Operational Considerations in the Event of Multiple Bird Strikes to Multi-Engine Aeroplanes" ("Consideraciones operacionales en caso de choques múltiples con aves de aviones multimotores"), <www.ais.org.uk>.

SITIOS WEB SOBRE CHOQUES CON AVES Y OTROS ANIMALES SILVESTRES

Comité internacional sobre choques con aves (INBSC)

www.int-birdstrike.org

Guías con las mejores prácticas del INBSC

http://www.int-birdstrike.org/Best_Practice.htm

Metodología y técnicas de evaluación de riesgo del IBSC

http://www.int-birdstrike.org/Amsterdam_Papers/IBSC25%20WPOS3.pdf

Canadá

Asociación canadiense de choques con aves

<http://www.birdstrikecanada.com/>

Proceso de evaluación de riesgo del peligro que representan las aves en los aeropuertos del Ministerio de Transporte de Canadá <http://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/publications/tp8240-awmb38-appendix-b-5033.htm>

Universidad aeronáutica Embry-Riddle

Centro de fauna silvestre y aviación

<http://worldwide.erau.edu/professional/seminars-workshops/wildlife-hazard-management/external-link-airport-wildlife-biologists.html>

Alemania

Comité alemán de choques con aves (GBSC)

<http://www.gbsc.de>

Revista científica en línea, *Bird and Aviation* (editor: Comité alemán de choques con aves).

<http://www.davvl.de/en/scientific-journal/complete-index>

Italia

Bird Strike Consulting and Training

www.birdstrike.it

Reino Unido

Comité británico de choques con aves (UKBSC)

<http://www.caa.co.uk/UKBSC>

Información sobre choques con aves del Reino Unido

<http://www.caa.co.uk/Birdstrikes>

Autoridad de Aviación Civil del Reino Unido — Gestión del riesgo de choque con aves en aeródromos

<http://www.caa.co.uk/application.aspx?catid=33&pagetype=65&appid=11&mode=detail&id=2726>

Agencia británica de investigación sobre alimentación y medio ambiente (FERA) — Unidad de gestión de aves

<http://fera.defra.gov.uk/wildlife/birdManagement/>

Estados Unidos

Comité estadounidense de choques con aves

<http://birdstrike.org>

Administración Federal de Aviación, Circular de advertencia, *Qualifications for Wildlife Biologist Conducting Wildlife Hazard Assessments and Training Curriculums for Airport Personnel Involved in Controlling Wildlife Hazards on Airports* (Cualificaciones de los biólogos especialistas en fauna silvestre, que dirijan evaluaciones sobre el peligro que ésta representa, y currículos formativos del personal aeroportuario encargado de controlar dicho peligro en los aeropuertos)

http://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/draft_150_5200_36a.pdf

Base de datos sobre choques con elementos de la fauna silvestre de la Administración Federal de Aviación

<http://wildlife-mitigation.tc.faa.gov/>

Centro de seguridad operacional de las fuerzas aéreas estadounidenses — Peligro de choque de aeronaves con aves y otros animales silvestres (BASH)

<http://www.afsc.af.mil/organizations/bash/index.asp>

ISBN 978-92-9249-071-3



9 7 8 9 2 9 2 4 9 0 7 1 3