

**MANUAL GUÍA
SOBRE SISTEMA DE GESTIÓN DE FAUNA PARA
LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA REGION
CAR / SAM (SMS –FAUNA)**

04 de Diciembre de 2006

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

ENMIENDAS

El presente documento ha sido revisado por los representantes de la Junta Directiva de CARSAMPAF que aparecen a continuación. Cualquier error, enmienda, adición o sugerencia se agradece su envío a la Secretaría del Comité CARSAMPAF:

Lic. Carlos Aliaga Ramírez
 Secretario Ejecutivo
 Fono: 56 – 2 – 2904624
 E - mail: caliaga@dgac.cl

Referencia correo	Fecha envío	Nombre Representante / Revisor CARSAMPAF	Recibido por Secretaría	Fecha recibido
SIGESOAF-01	11-04-06	Esteban Godinez	Carlos Aliaga	
SIGESOAF-02		Fabián Bustos		
SIGESOAF-03	28.04.06	Heriberto Salazar		
SIGESOAF-04	28.04.06	Emeral Oree		
SIGESOAF-05	28.04.06	Magdalena Colunga		
SIGESOAF-06	28.04.06	Ángela Páez		
SIGESOAF-07	28.04.06	Flavio Coimbra		
SIGESOAF-08	28.04.06	Maritza Sierra		
SIGESOAF-09	28.04.06	Roberto Cardoza		
SIGESOAF-10	28.04.06	Juan Carlos Romero		
SIGESOAF-10	02.05.06	Mauricio Moran		

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godinez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	<i>Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)</i>	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

ANTECEDENTES

Para la elaboración del presente Manual Guía, fue fundamental la utilización del documento titulado “Guía para la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional para aeropuertos (SMS – FAUNA)” desarrollada en el “Taller de la OACI sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) para Aeropuertos de las Regiones NAM/CAR/SAM – Habla Hispana”, realizado en Buenos Aires, del 04 al 08 de abril de 2005.

Asimismo, conceptos, definiciones y procedimientos generales implicados en la gestión del Peligro de la Fauna, fueron consultados y tomados de manuales, documentos oficiales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la ACI-LAC y otros textos relacionados.

El presente documento brinda la opinión y criterios técnicos de los representantes de la Junta Directiva del Comité Regional CAR/SAM de Prevención del Peligro Aviario con vistas a que sea analizado a las instancias correspondientes de la OACI como visión general o punto de vista de CARSAMPAF, para que sirva de guía en la implementación de la seguridad operacional en la gestión del peligro de la fauna en aeródromos¹ de la región.

En la Tercera Reunión de la Junta Directiva, representantes de CARSAMPAF presentaron informes escritos sobre el tema de los sistemas de gestión de seguridad operacional aplicados en diferentes aeródromos de la región. El presente Manual Guía recopila los aspectos fundamentales de ambas versiones, constituyendo la tercera y única versión oficial de CARSAMPAF sobre este importante tema.

¹ En el contexto del presente Manual Guía se utiliza el término genérico aeródromo, el que comprende aeropuertos o aeródromos, según sea el caso.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

ARTÍCULO 1: OBJETO.

Recomendar procedimientos, especificaciones de actividades y/o tareas a cumplir para la prevención de accidentes e incidentes de colisiones entre aeronaves y representantes de fauna en las zonas operativas y aledañas de los aeródromos.

ARTICULO 2: ALCANCE.

El Manual Guía podrá recomendarse en todos los aeródromos de la región CAR/SAM, ya bien sean estatales, privados o cualquier variante de empresa o corporación independiente debidamente legalizada por la autoridad competente del Estado / Territorio como operadora oficial del aeródromo.

El personal involucrado en el SMS - FAUNA debería estar relacionado con la gestión, control y prevención en el aeródromo, incluyendo en esta normativa a:

- Gerencia de Operaciones del Aeródromo.
- Gerencia de Mantenimiento del Aeródromo.
- Gerencia de Medio Ambiente y Seguridad e Higiene del Aeródromo.
- Equipo de Control Aviario y Fauna (ACAF).
- Servicio de Extinción de Incendio (SEI).
- Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR).
- Comité de Peligro Aviario del aeródromo.
- Servicio de Información Aeronáutica (AIP, AIC, NOTAM).

ARTICULO 3: MARCO LEGAL Y TÉCNICO.

- Norma OACI – Anexo 13 “Investigación de accidentes e incidentes de aviación”.
- Norma OACI – Anexo 14 “Aeródromos”.
- Norma OACI – Anexo 16 “Protección del medio ambiente”.
- Manual de Planificación de Aeropuertos, Parte 2 “Utilización del terreno y control del medio ambiente” Doc. 9184-AN/902.
- Manual de Servicios de Aeropuertos, Parte 3, “Reducción del Peligro que Representan las Aves”, OACI, DOC N° 9137-AN/898
- Manual de Servicios de Aeropuertos, Parte 8, “Servicios Operacionales de Aeropuertos”, Capítulo 9, OACI, Doc. N° 9137.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

- Manual sobre el Sistema de Notificación de OACI, de los choques con aves (IBIS), OACI, Doc. N° 9332-AN/909.
- Leyes Nacionales sobre Seguridad e Higiene.
- Leyes Nacionales sobre Medio Ambiente.
- Leyes Nacionales sobre Fauna.
- Directivas emanadas de la Jefatura de Aeródromo o Autoridad Aeronáutica.
- Reglamento general de Uso y funcionamiento Aeroportuario.
- Disposiciones particulares emitidas por el Operador del Aeródromo.
- Reglamento Orgánico y Funcionamiento de CARSAMPAF.

ARTICULO 4: CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL.

La OACI conceptúa Seguridad Operacional como: “La condición según la cual el riesgo de perjuicios o daños se limita a un nivel aceptable”.

4.1 Definición de los SMS de acuerdo a la OACI

Los “Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional, son sistemas concebidos para la seguridad (safety) de los aeródromos, que incluyen la estructura orgánica, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y las disposiciones para que un operador o explotador de aeródromo ponga en práctica, permita controlar y utilizar sus operaciones de forma segura”.

SMS-FAUNA: Es un subsistema de gestión para el control del peligro de la fauna existente en un aeródromo y sus alrededores, las medidas activas y pasivas encaminadas a la prevención de incidentes de choques con aeronaves, lo que comúnmente se refiere a todo lo relacionado con el termino de “Peligro Aviario” o más recientemente como “Peligro de la Fauna”. Este subsistema, debe considerarse un sistema parcial o sub-nivel del sistema general o integral de la seguridad operacional de un aeródromo determinado.

Fauna: Conjunto de animales que habitan en determinado territorio. A los efectos de las colisiones con aeronaves, cualquier animal terrestre, fundamentalmente mamíferos y aves, ya bien sea animales silvestres, como domésticos que se encuentran fuera del control de sus propietarios.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

Colisiones fauna-aeronaves: Son aquellos eventos que se producen entre aeronaves en movimiento y especies representantes de la fauna terrestre, fundamentalmente aves y/o mamíferos y que son detectados por la observación visual directa del impacto, por los registros de los instrumentos de la aeronave, la presencia de rasgaduras, manchas de sangre, abolladuras de las partes estructurales de la aeronave, la colecta de animales heridos o muertos sobre o cerca de la pistas de los aeródromos, sus áreas circunvecinas y/o en rutas de navegación

Peligro: Una condición potencial que puede causar daño a personas, equipos, estructuras, pérdida de material, o reducción de la capacidad de desarrollar una función específica.

Probabilidad: Es una escala de medida usada para describir la oportunidad de ocurrencia de un evento

Severidad: Indica la intensidad de los daños como consecuencia de la ocurrencia de un evento de colisión entre fauna-aeronave

Riesgo: Posibilidad de daño o pérdida, lo que indica e incluye la probabilidad de ocurrencia del daño / pérdida y su magnitud o severidad

Riesgo Tolerable: El concepto de riesgo tolerable, está asociado a lo que la literatura técnica especializada en Inglés denomina TLS – “Target Level of Safety”, o sea, el Objetivo Deseable de Seguridad (operacional) – ODS

TLS: Sería la probabilidad bajo la cual el sistema estaría operando en zona relativamente segura. En otras palabras, sería el riesgo máximo admisible (Ref. 22). Por ejemplo, consideremos que la franja lateral de una pista debe tener un TLS de 10^{-7} (esto significa la probabilidad de ocurrencia de un evento, accidente o incidente, en 10.000.000 operaciones). Por ejemplo, si al evaluar las condiciones existentes para dicha pista, se concluye que la probabilidad de ocurrencia de un evento es de 5×10^{-6} . Este valor está por encima del TLS porque la probabilidad es que se tenga un (1) accidente o incidente en 5.000.000 operaciones.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

ARTICULO 5: EXIGENCIAS DE LA OACI EN CUANTO A SISTEMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL PARA AERODROMOS.

En los “Objetivos de la OACI”, descritos en el Artículo 44 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional está reflejada la importancia de la seguridad operacional en las actividades de aviación civil.

El Anexo 14, Volumen I de la OACI, Sección 1.4, establece que a partir del 27 de noviembre de 2003, los aeródromos internacionales deberán ser certificados y que a partir del 24 de noviembre de 2005, los mismos deberán tener un SIGESOA en servicio.

Asimismo, el Consejo de la OACI, en la 10ª sesión de su 168º período de sesiones, celebrada el 7 de marzo de 2003, adoptó la Enmienda 5 de las Normas y Métodos recomendados, Aeródromos-Diseño y operaciones de aeródromos, (Anexo 14, Volumen I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional) y en virtud de lo mismo, se elevó a la categoría de norma el peligro de choques con aves en un aeródromo o en sus cercanías.

Posteriormente, el Consejo de la OACI adoptó la Enmienda 7 (2 de marzo de 2005) donde se establece como norma la recopilación de informes sobre choques con aves y su envío a la OACI, lo cual entrará en vigencia a partir del 24 de noviembre de 2005.

A su vez, el Doc 9774 de la OACI, también establece que la implementación del SIGESOA es un elemento esencial para la certificación de los operadores de aeródromos. Además, en dicho documento se considera que los SIGESOA son parte integrante del Manual de Operaciones del Aeródromo.

La Autoridad de Aeronáutica Civil del Reino Unido afirma que el operador debe obligar a todos los usuarios del aeródromo, incluyendo los operadores fijos de base, las agencias de manejo (“handling”) de tierra y otras organizaciones que desarrollen actividades independientes en el aeródromo, relacionadas a vuelos y manejo (“handling”) de aeronaves, a cumplir con los requerimientos establecidos por el operador del aeródromo en lo que respecta a la seguridad operacional del mismo. El operador del aeródromo debe monitorear el cumplimiento de estas exigencias.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

Por otro lado, el Estado, como signatario del Convenio de Chicago, es responsable por la implementación de las Normas y Métodos recomendados (SARPS) de la OACI. Sobre este particular, es importante considerar la transcripción del párrafo 1.2.1 de la literatura consultada (Ref. 21):

“1.2.1 La implementación de las provisiones tiene implicaciones tanto para los Operadores de Aeródromos como para las Agencias Reguladoras de cada Estado. Se quedará muy claro que la gestión de la seguridad operacional en el día-a-día puede ser solamente llevada a cabo por los operadores de aeródromos. Ha aumentado la operación de los aeródromos por corporaciones independientes o empresas privadas, las cuales no están bajo el control directo de los Estados. Mientras tanto, es el Estado, signatario del Convenio de Chicago, el responsable de la implementación de los SARPS de la OACI en el espacio aéreo y en los aeródromos bajo su responsabilidad”.

ARTICULO 6: ESTRUCTURA SUGERIDA PARA UN SMS-FAUNA.

Los SMS, como su propio nombre lo indica, deben funcionar de forma sistémica. Así, debe consistir en una serie de políticas coherentes, integradas, documentadas, procedimientos y prácticas los que en su conjunto permitan administrar la actividad de forma efectiva, como cualquier tipo de negocio (Ref. 3).

En el documento guía de la OACI (Ref. 2), se sugiere la estructura para el desarrollo de un SMS con nueve subsistemas:

- Política del SMS
- Definición de Responsabilidades
- Gestión/Control de Riesgos
- Investigación y Ajuste de Actividad con Nivel de Riesgo Inadecuado
- Entrenamiento y Calificación de Personal
- Documentación y Control de Datos
- Notificación de Registros de Peligros, Riesgos y de Divulgación de Acciones Tomadas
- Auditoria de la Operación del Sistema y Evaluación de Incidentes/Accidentes

El funcionamiento en detalle del SMS sugerido para el peligro de la fauna, con sus respectivos subsistemas, se presenta a continuación.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	<i>Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)</i>	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

ARTICULO 7: IMPLEMENTACIÓN DEL SMS-FAUNA Y DE SUS SUBSISTEMAS.

Antes de describir cómo debería funcionar el SMS-FAUNA, es necesario llevar a enunciar algunos comentarios sobre la estructuración de su Base de Datos.

7.1 Cómo Estructurar la Base de Datos para un SMS-FAUNA

El diseño de la Base de Datos dependerá, fundamentalmente, de como los subsistemas serán considerados y principalmente, de la política y de los objetivos del SMS-FAUNA, a ser discutidos más adelante. Solamente después de la completa concepción teórica del sistema, es que la Base de Datos deberá ser estructurada. Sin embargo, para el caso específico de los incidentes de choques fauna-aeronaves, la OACI ya ha definido a través de IBIS (ICAO Bird Informatic System) una estructura de campo de datos para esta información, lo cual esta contemplado en un Manual (Ref. 17).

Lo primero a considerar, es la verificación de los datos disponibles y cómo los mismos podrán servir al funcionamiento del sistema. Para la recolección inicial de los datos, algunos procedimientos deberán ser delineados, de acuerdo a las necesidades del SMS-FAUNA.

La base de datos deberá ser de fácil acceso, tanto para la introducción, como para la recuperación de las informaciones. En este sentido, los formularios deben ser claros, precisos y en la mayor posibilidad de casos posibles, deberán adjuntarse instructivos que expliquen exhaustivamente el método a seguir. En los Manuales de Aeródromos podrán exponerse y explicarse los formularios diseñados para estos objetivos (Ref. 20).

Una vez estructurada la base de datos, la misma no deberá sufrir cambios considerables en su concepción, porque será fundamental para la completa implementación y funcionamiento del SMS-FAUNA, como se discute a continuación.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

7.2 Cómo debe funcionar un SMS-FAUNA y sus Subsistemas

7.2.1 Funcionamiento de un SMS-FAUNA

En líneas generales y de forma muy simplificada, el SMS-FAUNA debería funcionar para un aeródromo específico de la manera siguiente:

- A partir de la Base de Datos, chequear si cada actividad, proceso o procedimiento del aeródromo presenta un nivel de riesgo tolerable (asunto a ser discutido en el “Subsistema Gestión/Control de Riesgos”);
- En el caso que el nivel de riesgo no sea tolerable, la información pasa al “Subsistema de Investigación y Ajuste de Actividad con Nivel de Riesgo Inadecuado”;
- Una vez identificadas las causas y ajustado el nivel de riesgo para la actividad, proceso o procedimiento, la información, completamente lista, debe pasar a los Subsistemas “Documentación/Control de Datos” y “Entrenamiento y Calificación de Personal”;
- Si el nivel de riesgo es tolerable, la documentación sobre la referida actividad, proceso o procedimiento deberá estar completamente lista y disponible en el Subsistema Documentación/Control de Datos;
- El Subsistema “Documentación/Control de Datos” funciona como la biblioteca del SMS-FAUNA. Toda la documentación del mismo, desde los objetivos, política, definición de responsabilidad y cada actividad, proceso o procedimiento debe estar completamente listo y disponible para ser usada o implementada. Asimismo, todo el control de documentación deberá ser llevada a cabo en este subsistema;
- Todas las informaciones sobre peligros o riesgos deberían ser registradas de acuerdo a formularios y orientaciones disponibles en el Subsistema “Documentación/Control de Datos”.

7.2.2 Los Subsistemas de un SMS-FAUNA

El primer paso para la implementación de un SMS-FAUNA es que la alta Administración de un Aeródromo (De acuerdo al Doc 9774, de la OACI – Ref. 21, el Explotador del Aeródromo) esté completamente convencida de su necesidad y considerarlo como una de las prioridades de su administración. Esto es básico para la discusión sobre los “Subsistemas Política de la Seguridad Operacional” y “Definición de Responsabilidades”, que se presenta a continuación.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

7.2.2.1 Subsistema “Política de la Seguridad Operacional del Peligro Aviario”

Quién define la Política de la Seguridad Operacional es la máxima autoridad del aeródromo (Explotador del Aeródromo Certificado), la cual debe estar fundamentada en el marco legal aprobado por cada Estado (Ref. 4, 6);

La Gerencia o Dirección General del operador del aeródromo, deberá cumplir con las funciones legales con el Estado, como explotador del aeródromo y aplica todas las leyes, reglamentos y resoluciones, que dicten pautas, lineamientos u orientaciones sobre el peligro de la fauna a la aviación.

En este sentido, se cumplen y se siguen los procedimientos expresados en el Manual de Procedimientos de las Autoridades Aeronáuticas y lineamientos de los Comités Nacionales para la Prevención del Peligro Aviario. Los Comités de Peligro Aviario de los aeropuertos deben mantener una representación activa dentro del mismo.

Asimismo, debe ser política del operador del aeródromo, cumplir con las normas y procedimientos establecidos por la OACI, para este tema.

El Explotador de un Aeródromo Certificado debería tomar en consideración en el establecimiento de la Política de la Seguridad Operacional, los efectos que la Seguridad (“Security”) y la Seguridad Laboral tienen sobre la Seguridad Operacional (“Safety”) fundamentalmente en lo que se refiere a la utilización de armas de fuego, lo cual puede llegar a constituir una herramienta básica en algunas actividades de control de la fauna.

Los procedimientos de comunicación establecidos entre los distintos grupos que colaboran en la ejecución del Programa de Limitación de la Fauna del aeródromo, deben estar contemplados en el Manual de Aeródromo. A su vez, para ser más eficiente y amigable el proceso de comunicación, pudiera adecuarse la comunicación e intercambio de información de datos por vía internet a través del portal web del aeródromo lo que sin lugar a dudas elevará el nivel de gestión de la seguridad operacional.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

El SMS del peligro de la fauna (SMS-FAUNA), constituye un subsistema que fundamenta su estrategia en el cumplimiento de la norma de la OACI, establecida en el Anexo 14 y para el cumplimiento de la misma, se ha diseñado varios formularios, donde se recopila información relacionada con el tema, los que a su vez sustentan una base de datos en esta gestión. Esta estrategia, deberá estar acorde con lo planificado por las Autoridades Aeronáuticas de los Estados.

En el marco de la política que debe establecer el operador del aeródromo, se considera lograr un mejor acercamiento con los explotadores de aerolíneas, Autoridades Locales y los diferentes grupos de la empresa, a través del Comité Coordinador de Peligro Aviario del Aeródromo, de manera que se logre una mayor conciencia, estímulo y apoyo para el desarrollo del Programa de Limitación de la Fauna.

El operador del aeródromo, con la finalidad de estimular y mejorar la calidad técnica de sus especialistas en el tema, debe incrementar la capacitación de su personal a través de seminarios, cursos y eventos en el ámbito local, nacional e internacional. Asimismo, los resultados e información descrita en informes de la actividad, tendrán un carácter interno y de confiabilidad.

Para el desarrollo del SMS-FAUNA, se debe contar con una base técnica y material de recursos humanos, equipos, aditamentos y medios disponibles, que son utilizados de forma organizada y sistemática de acuerdo la situación de prevención o alerta presentada.

En las reuniones periódicas del Comité Coordinador de Peligro Aviario del Aeródromo, se evalúan las acciones emprendidas en la gestión del peligro de la fauna, a la vez que se rectifican y se ajustan los resultados obtenidos en aras de lograr una mayor eficiencia y calidad.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

7.2.2.2 Subsistema “Definición de Responsabilidades” (Ref. 3 y 18)

- La responsabilidad de operación y gerencia del SMS-FAUNA deberá ser delegada al Oficial Coordinador del Control del Peligro Aviario, quien informará al Oficial de Seguridad Operacional, el cual deberá ser una persona de la estructura orgánica del aeródromo;
- La responsabilidad del Oficial Coordinador de Control del Peligro Aviario, está claramente definida en el Manual de la OACI (Ref. 18) y debe ser bien conocida por todas las personas que laboran en el aeródromo;
- La documentación del sistema debe indicar claramente, que el Oficial Coordinador del Control del Peligro Aviario reporta al Oficial de Seguridad Operacional y este a su vez, a la más alta autoridad del aeródromo (Explotador de Aeródromo Certificado), de forma que todos los informes, problemas, asuntos urgentes y recomendaciones reciban la máxima y adecuada prioridad;
- El Oficial Coordinador del Control de Peligro Aviario podrá contar con el apoyo del Comité Coordinador del Peligro Aviario del Aeródromo. Este comité conformará un grupo o equipo de trabajo que podrá denominarse ECAF (Equipo de Control Aviario y Fauna). Este grupo podrá estar integrado por personal de diferentes áreas de la operación del aeródromo y autoridades externas (Ref. 18):
 - Operadores de aeronaves;
 - Servicios de emergencia locales: policía, servicios de extinción y combate a incendios y de ambulancia;
 - Controladores de tránsito aéreo;
 - Departamentos especializados del aeropuerto en suministro de mano-de-obra con responsabilidades en el lado aire;
 - Autoridades locales;
 - Especialistas que pueden ser convocados, de tiempo en tiempo, por el Presidente del Comité.
- La función del Comité, además de asesorar al Oficial Coordinador del Control de Peligro Aviario, con recomendaciones sobre seguridad operacional, será de ayudarlo en la elaboración de informes para la alta Administración del Aeródromo y en el desarrollo del Programa de Limitación de la Fauna;

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

- El Comité, debe reunirse periódicamente y las decisiones tomadas son documentadas en actas y puesta al conocimiento de todos, de acuerdo a los niveles requeridos.

7.2.2.3 Subsistema “Gestión/Control de Riesgos”

El Subsistema de “Gestión/Control de Riesgos” busca identificar peligros, o situaciones potenciales de riesgo, para ponderar, minimizar o evitar la ocurrencia de fallas que puedan originar incidentes o accidentes en el aeródromo, incluyendo su área de influencia aeronáutica y monitorear continuamente las acciones tomadas, para mantener un nivel de riesgo aceptable.

Dos variables son básicas para la evaluación de riesgos a partir de la identificación de un peligro: a) la probabilidad de ocurrencia de un accidente/incidente de colisión entre una aeronave y representantes de la fauna y b) la severidad o consecuencia del accidente/incidente. Esto, de forma general, como se enuncia en la Guía (Ref. 2), puede ser expresado a través de la ecuación:

$$R = f (P,S) (1)$$

Donde:

R = Riesgo de colisión fauna-aeronave

P = Probabilidad de ocurrencia de un accidente/incidente de colisión fauna-aeronave

S = Severidad o consecuencia de la ocurrencia de un accidente/incidente colisión fauna-aeronave.

Una evaluación de la probabilidad de ocurrencia de colisión con aves (P) ha sido analizada desde la década de los años setenta del siglo pasado (Ref. 8) en base a la información de datos de aves obtenidos del radar y sus consideraciones generales, pudieron ser aplicadas para el cálculo de P, para poblaciones de una especie de ave de gran tamaño (Cathartes aura) y de alto riesgo para la aviación en la región del Caribe y Sudamérica (Ref. 6).

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

Básicamente, la probabilidad de incidencia de un impacto entre fauna-aeronave, es dependiente de la densidad de las aves en un área del espacio (P [D]) y aunque esta, es comúnmente de un valor pequeño, hay que tener en consideración también el área frontal de las aeronaves. Para una aeronave de un área frontal igual a 93 m² el valor calculado de P es igual a 9.3 X 10⁻⁴ considerando una densidad poblacional mínima de un ave (1 ave / Km²) a una altitud de 100 m (Ref. 6). Es de suponer, que con el incremento de la densidad de las aves (> 1 aves / Km²) y mayores áreas frontales de las aeronaves, las probabilidades de incidencias de impactos también aumenten.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la severidad del incidente (S) es proporcional a la fuerza del impacto de la colisión, la cual depende fundamentalmente de la masa del ave / fauna y la velocidad de la aeronave en el momento del impacto. Asimismo, el grosor del metal de la aeronave, el ángulo del impacto del ave con la aeronave, el lugar específico del choque en la aeronave (fuselaje, radomo, motor, etc.) la fase de vuelo de la aeronave y otros aspectos del incidente de colisión, pudieran incrementar notablemente la severidad del incidente.

En un análisis integral de los riesgos de colisionar con aves, debe considerarse los criterios más recientemente expuestos en la literatura (Ref. 5), los que se relacionan directamente con el conocimiento del tamaño la población total de las especie (efectivo poblacional), el tamaño corporal (masa y área superficial) de un individuo de la especie animal, el número promedio de animales (tamaño promedio del grupo), la cantidad de tiempo que se encuentra en el ambiente del aeródromo, el período del día de mayor actividad, la ubicación con respecto a las operaciones aéreas, el tiempo invertido en el aire o moviéndose activamente, el número de choques reportados para la especie en el aeródromo, la habilidad para evitar activamente las colisiones con aeronaves y la habilidad a responder a los métodos de control de la fauna.

Adicionalmente, en un análisis cuantitativo de los riesgos, con la formulación expuesta anteriormente (1), es muy importante considerar el período en que se evalúa el mismo. En este sentido, la determinación cuantitativa de los riesgos de incidentes de impactos con fauna para un período anual, puede sufrir serias variaciones si no existe un estricto control de las bases de datos con la información referente a la severidad (S) y la probabilidad de ocurrencia de los mismos (P).

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

Como ejemplo de lo anterior, se realizó una aproximación del valor de los riesgos de la fauna para un aeropuerto de la región, donde se ha asumido los valores de P, como las tasas anuales de colisiones o la cantidad de impactos reportados anualmente por los explotadores de aeronaves en el aeródromo y sus áreas circunvecinas, con respecto a los movimientos operacionales (impactos / ops. X 10 000); y como valores de severidad (S), la cantidad de tiempo (horas) que las aeronaves estuvieron no operativas como consecuencia de los impactos o los gastos totales (U.S. \$ X 1000) derivados de los costos directos e indirectos de los daños producidos por las colisiones informados por los explotadores de las aeronaves.

7.2.2.4 Identificación de Peligro

Para una adecuada identificación de peligro, es necesario considerar 3 grandes variables y sus interfaces (interacciones) como las indicadas en la Guía (Ref. 2), vale decir, PERSONAS, PROCEDIMIENTOS y EQUIPAMIENTOS.

Las interfaces (interacciones) entre las variables acontecen para PERSONAS vs. PROCEDIMIENTOS, PROCEDIMIENTOS vs. EQUIPAMIENTOS y PERSONAS vs. EQUIPAMIENTOS (interacción hombre/máquina). Asimismo, hay una compleja interfase entre las tres variables. En otras palabras, en la identificación de peligro hay una zona ambigua donde los efectos combinados de las personas, los procedimientos y los equipamientos no son muy visibles.

Con base a estas observaciones, sería necesario considerar para una buena identificación del peligro de la fauna, por lo menos, los aspectos siguientes:

- Conocimiento completo del ambiente de operación del sistema (Composición, abundancia y habitats de la fauna en el aeródromo y áreas circunvecinas; áreas de movimientos de la fauna y de aeronaves, tipos de aeronaves y períodos frecuentes de operación, etc.)
- Los operadores (Personas que directa o indirectamente están involucradas en el Programa de Limitación de la Fauna del aeródromo);
- Los equipamientos (Aditamentos y equipos para el control de la fauna);

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

- Los procedimientos (De acuerdo lo establecido en el Manual del Aeródromo y la literatura especializada en la temática);
- La interacción hombre/máquina (Constante capacitación y actualización de conocimientos sobre los métodos de control de fauna utilizados internacionalmente);
- Introducción de nuevo(s) equipo(s) (Fundamentalmente con relación a las actividades de control);
- Rehabilitaciones o nuevas construcciones (Considerando métodos de exclusión para la fauna local);
- Introducción de nuevos procedimientos o grandes revisiones de los existentes;
- Reemplazo de personal en los puestos importantes;
- Variación de la legislación donde su organización está operando; y etc.

Un aspecto muy importante a ser considerado en la identificación de riesgos, es que algunos de ellos son sutiles, como, por ejemplo, personas sin experiencia o sin la debida capacitación en los puestos claves.

7.2.2.5 Cómo clasificar la probabilidad y la severidad

Para el análisis de riesgo de forma sistemática, los aspectos de la infraestructura de un aeródromo deben ser asociados a las operaciones de las aeronaves. En este sentido, Mark et al. (Ref. 22) consideraron, en su apreciación sobre el tema, que las operaciones de los aeródromos pueden ser divididas en varias fases operacionales. Sin embargo, estas fases, no se corresponden totalmente con las adoptadas por la OACI en su sistema de recopilación de información (IBIS), de acuerdo lo que aparece en los formularios de notificación de choques con aves (Ref. 17), por lo que sería recomendable utilizar lo establecido por este organismo internacional:

- Estacionamiento
- Ruta
- Descenso
- Aproximación
- Recorrido de aterrizaje

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

Para el análisis de riesgo, la literatura (Ref. 21, 7, 15) referida en la Guía (Ref. 2) considera 5 niveles de probabilidad y 4 niveles de severidad (consecuencias).

Los estudios de probabilidad son relativamente difíciles de ser conducidos en el día-a-día de la operación de una organización. Además, muchos de los eventos son relativamente difíciles de ser cuantificados en forma de probabilidad. Asimismo, la gran mayoría de los aeródromos no disponen de datos históricos que permitan este tipo de análisis. Por esta razón, los aspectos cualitativos son una herramienta para la obtención, de forma indirecta, de las fajas de probabilidad.

Tal como se consideró en el Taller, para el caso de aeródromos, la probabilidad debería ser indicada en función del número de operaciones, en vez del número de horas de vuelo. En consecuencia, los eventos de colisiones entre aeronaves y fauna, pudieran cuantitativamente ser clasificados de 1 a 10^{-3} por movimientos operacionales, lo que pudiera equipararse a 10 impactos fauna-aeronaves por cada 10 000 operaciones y en líneas generales pudieran acotarse como entre Frecuentes (1 a 10^{-3}) a Remota ($10^{-5} < 10^{-7}$) lo que equivaldría también a decir de Muy Alta a Medianamente Alta.

Puede considerarse como representativo de los niveles de probabilidad para la identificación del peligro aviario, las tasas anuales de colisiones con el total de incidentes de impactos fauna-aeronaves detectado, tanto los notificados a la OACI como aquellos no notificados por desconocerse las aeronaves implicadas en los sucesos.

Por ejemplo, estas tasas en un aeródromo han oscilado entre 2,7 a 8,4 colisiones por cada 10 000 operaciones (impactos / operaciones $\times 10^4$) entre los años 1996 y 2004, por lo que tentativamente podemos clasificar este aeropuerto en un Nivel de Probabilidad de Razonablemente Probable o Alto.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

En la identificación del peligro en cuanto la severidad, los riesgos pueden clasificarse como aparecen en el Cuadro siguiente:

**Cuadro 1.
Clasificación y consecuencias de la severidad (Modificado de la Guía, Ref. 2)**

CLASIFICACION				
CONSECUENCIAS	CATASTRÓFICA	PELIGROSA	MODERADA	BAJA
	Numerosas muertes; Pérdida de aeronave;	Serios daños (heridos) o muerte de una porción pequeña de personas; Se produce gran reducción en los márgenes de la seguridad operacional; Reducción de la capacidad operativa del personal;	Daños a los ocupantes (operadores/tripulantes/pasajeros): fase de vuelo en alerta u emergencia, revisión y/o reparación de partes u accesorios de la aeronave, retraso del vuelo, pérdida de conexiones con otros vuelos, gastos de hospedaje, comunicaciones, etc. Reducción significativa de los márgenes de seguridad; Reducción de la habilidad de los operadores para afrontar condiciones adversas como sobre carga de trabajo o a condiciones que disminuyen su eficiencia.	Molestia; Limitaciones operativas;

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

A los efectos de la categoría de severidad Baja, consideramos que pueden incluirse los eventos de colisiones con fauna, en las que el operador de la aerolínea no detecta el incidente de colisión y no se puede NOTIFICAR el evento a la OACI, por desconocerse la aeronave que impactó o el operador determina que no tuvo ninguna consecuencia para el vuelo y el avión. Sin embargo, existen evidencias del animal impactado en el área de maniobras del aeródromo y/o elementos visibles en el fuselaje u otra parte de la aeronave como pequeñas fisuras, rasgaduras, manchas de sangre, etc. Y como severidad Moderada, Peligrosa y Catastrófica tal como se describe en el Cuadro anterior.

Teniendo en consideración la frecuencia total de todos los impactos registrados en un aeródromo y cuantificando los niveles de clasificación de severidad, es posible dar una mejor idea de la severidad anual de los mismos. En el Cuadro siguiente, se presenta una evaluación preliminar de la severidad medida con datos históricos recopilados en un aeródromo

Cuadro 2.

Clasificación de la Severidad en Niveles Promedio Anuales (media ponderada), atendiendo los valores recopilados de las colisiones entre fauna-aeronaves en un aeropuerto de la región para el período comprendido entre 1996 y 2004.

PERIODO ANUAL (Años)	CATASTRÓFICA NIVEL 4	PELIGROSA NIVEL 3	MODERADA NIVEL 2	BAJA NIVEL 1	NIVEL PROMEDIO ANUAL
1996	0	0	4	14	1,222
1997	0	0	5	32	1,135
1998	0	0	6	31	1,162
1999	0	0	5	9	1,357
2000	0	0	14	25	1,358
2001	0	0	11	14	1,440
2002	0	0	13	16	1,448
2003	0	0	15	17	1,469
2004	0	0	11	4	1,733

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

De acuerdo los resultados de los valores calculados del Nivel promedio (media ponderada) anual de la Severidad para el aeródromo (Cuadro), la tendencia de los mismos indica que la Severidad se aproxima a la clasificación de Moderada en los años más recientes, aunque por el valor de la media aritmética (1,369) la clasificación general de la severidad pudiera evaluarse como Baja o Leve. De cualquier manera, se haría necesario aplicar análisis matemáticos con niveles de significación estadísticos más rigurosos para llegar a una conclusión al respecto.

De acuerdo la matriz de análisis de riesgo adoptada al idioma castellano en el Taller (Ref. 2) el aeropuerto evaluado estaría comprendido entre un nivel de riesgo de Aceptable a Revisión.

En general, de acuerdo a los estudios conducidos por Mark et al. (Ref. 7), si las características físicas de un aeródromo cumplen con las normas y métodos recomendados (SARPS) por la OACI, los respectivos TLS se encuentran en niveles adecuados. En el caso que las características físicas estén por debajo de las exigencias de los SARPS de la OACI, se deberían realizar estudios aeronáuticos para la obtención de procedimientos que permitan operaciones de acuerdo a un TLS adecuado.

7.2.2.6 Subsistema “Investigación y Ajuste de Actividad con Nivel de Riesgo Inadecuado”

Lo desarrollado en este acápite, está acorde con lo expresado textualmente en la Guía (Ref. 2):

La función de este Subsistema es similar al Subsistema de Gestión/Control de Riesgos. Sin embargo, su mayor preocupación debería ser la investigación e identificación de causas de peligros y riesgos. Mientras el Subsistema de Gestión/Control de Riesgos tiene como gran preocupación poner todo el SMS-FAUNA en funcionamiento, el Subsistema de Investigación y Ajuste de Actividad con Nivel de Riesgo Inadecuado se refiere más específicamente a la investigación y búsqueda de soluciones para peligros o riesgos en potencial. En este caso, se debería tener la capacidad de movilizar profesionales especializados para cada estudio, investigación y solución para cada situación. Los estudios aeronáuticos, por ejemplo, necesarios para cambiar un riesgo de un nivel inaceptable a uno aceptable serían desarrollados bajo la óptica de este subsistema.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

7.2.2.7 Subsistema “Entrenamiento y Calificación de Personal”

Lo desarrollado en este acápite, está acorde con lo expresado textualmente en la Guía (Ref. 2):

El SMS-FAUNA debe tener por preocupación el constante entrenamiento y calificación del personal que directa o indirectamente trabaje en el aeródromo. Además, los funcionarios deberán recibir entrenamiento sobre todos los nuevos procesos, procedimientos o actividades que sean incorporados al día-a-día del aeródromo. Asimismo, los siguientes aspectos deberían ser observados en este Subsistema:

- Los sistemas de entrenamiento y calificación del personal deberán ser reevaluados, periódicamente, para ver si los objetivos están siendo alcanzados;
- Se debe dar atención no solamente a los entrenamientos iniciales de nuevos funcionarios o introducción de nuevos métodos, procesos, procedimientos o actividades pero, también, a los entrenamientos y actualizaciones recurrentes;
- Todo el personal del aeródromo debería mantener una capacitación recurrente y completa en seguridad operacional del aeródromo.
- El Subsistema de Documentación debería tener un proceso para establecer, muy claramente, que nuevos funcionarios sean entrenados sobre la filosofía de la seguridad operacional y funcionamiento del propio SMS-FAUNA, como parte de su entrenamiento inicial, inmediatamente después de su contratación;
- La documentación también debería incluir un proceso para que el personal esté concientizado sobre el papel que desempeñan en el SMS-FAUNA;
- El subsistema deberá tener, de forma detallada, los procedimientos de entrenamiento en caso de introducción de nuevas aeronaves, nuevas tecnologías, nuevos procesos, nuevos equipamientos, nuevas instalaciones; y, etc.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

7.2.2.8 Subsistema “Documentación y Control de Datos”

Toda y cualquier documentación relativa al SMS-FAUNA debe ser almacenada en este subsistema. Asimismo, la recuperación de las informaciones debe ser la más amigable posible, de forma simple y confiable, guardando los niveles de responsabilidad establecidos en la manipulación de cada documento.

En caso de aeródromos menores, la documentación podrá ser simplificada y el SMS-FAUNA podrá estar incorporado directamente en el Manual de Operaciones del Aeródromo.

Además, como se señala en la Guía (Ref. 2) deberían considerarse los aspectos siguientes:

- El subsistema debería establecer los niveles de accesibilidad pertinentes;
- La documentación debería estar disponible para todos los usuarios del sistema, según los niveles de accesibilidad establecidos en el SMS-FAUNA;
- Resguardo de la información relevante;
- La documentación debería estar, sistemáticamente, actualizada y el subsistema debería indicar, claramente, el proceso concebido por la administración del aeródromo para el monitoreo y actualización de los documentos;
- El subsistema debería exigir un proceso de registro confiable para el mantenimiento de los informes de las auditorías sobre la seguridad operacional, las inspecciones técnicas, informes de consultores y especialistas;
- El subsistema debería tener procesos para divulgación de los resultados obtenidos en las investigaciones u otras actividades de seguridad operacional. Amplia divulgación debe ser llevada a cabo en todos los niveles del aeródromo con el propósito de aumentar la CULTURA DE SEGURIDAD OPERACIONAL y del PELIGRO DE LA FAUNA.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

7.2.2.9 Subsistema “Notificación de Registros de Peligros, Riesgos y de Divulgación de Acciones Tomadas”

Lo desarrollado en este acápite, está acorde con lo expresado textualmente en la Guía (Ref. 2):

Algunas de las características a ser consideradas por el SMS-FAUNA y, en particular, en este subsistema, son:

- Debería establecer un procedimiento para informes de peligros, de carácter imparcial, confidencial y no punitivo (de forma a generar confianza por parte de las personas que aporten información);
- Este procedimiento debería permitir que cualquier funcionario de la Administración del Aeródromo, de las empresas de servicios auxiliares, de las aerolíneas, de los pasajeros y de otros usuarios del aeródromo efectúe un informe de peligro;
- Debería incluir un proceso que asegure que luego de la investigación, las recomendaciones llevadas a cabo estén a disposición del Explotador del Aeródromo, para su conocimiento y resolución;
- Los informes podrían ser llevados a cabo de forma verbal y/o escritos;
- Debería incluir un proceso de protección de la confidencialidad;
- La información recibida debería ser registrada e investigada, inmediatamente, después de su presentación;
- Debería incluir la respuesta de la acción tomada a quien haya notificado y ser difundida a la organización, si es que el Explotador del Aeródromo lo considera necesario. Esto permitiría demostrar que el subsistema de notificación del SMS-FAUNA está funcionando. El Subsistema de “Documentación y Control de Datos” debería hacer las divulgaciones correspondientes;
- El encargado operativo designado debería monitorear el status de cada peligro identificado; etc.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

7.2.2.10 Subsistema “Auditoria de la Operación del Sistema y Evaluación de Incidentes/Accidentes”

Lo desarrollado en este acápite, está acorde con lo expresado textualmente en la Guía (Ref. 2):

- Este Subsistema guarda estrecha relación con el Subsistema “Investigación y Ajuste de Actividad con Nivel de Riesgo Inadecuado”;
- Debería considerarse un proceso documentado de auditoria interna a efecto de verificar el cumplimiento del objetivo alcanzado por el SMS-FAUNA;
- Debería verificar si los procedimientos establecidos están siendo observados de forma correcta;
- La documentación debe definir claramente los procedimientos de auditorias internas de forma que no exista duda sobre el rol del auditor o de grupos de auditores;
- En el caso específico de aeródromos, el Taller recomienda que, en las auditorias internas, un área audite otra área (ejemplo: el mantenimiento podría auditar la SEI; la SEI podría auditar mantenimiento, etc.);
- El personal del ente auditor, debería ser competente en función de educación apropiada, capacitación, habilidades y experiencia en esta materia;
- Debería verificar el cumplimiento y la calidad de la retroalimentación;
- Debería incluir un proceso de investigación que vaya más allá del reporte de riesgo;
- La investigación de todos los accidentes e incidentes deberá ser conducida en coordinación con los subsistemas anteriormente descritos, de forma que las causas y factores que puedan haber contribuido para los mismos sean claramente identificadas, sin la preocupación de buscar culpables; y etc.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

7.2.2.11 Subsistema “Evaluación de la Operación del Sistema”

Lo desarrollado en este acápite, está acorde con lo expresado textualmente en la Guía (Ref. 2):

- El principal objetivo del SMS-FAUNA debe ser su contribución para mejorar la seguridad operacional. Por lo tanto, su evaluación debe ser de forma periódica y constante;
- La evaluación del desempeño del sistema debe basarse en los logros (“outcomes”), es decir, en los resultados de las auditorias (encuestas), de las investigaciones y actividades de monitoreo de la seguridad operacional;
- La eficiencia, eficacia y adecuación (desempeño) del SMS-FAUNA deben ser constantemente verificadas;
- Los cambios en el ambiente (aeródromo, nuevos equipos, nuevos procesos, etc.) deben ser considerados para constatar la necesidad de mejorar el sistema;
- Debería incluir un plan para revisar el SMS-FAUNA, lo que podría conducir a nuevos blancos o objetivos de seguridad operacional, introducción de nuevos sistemas o funciones, entrenamientos y cambios en el propio sistema, incluyendo hasta la Política de Seguridad Operacional;
- Debería tener un proceso que asegure una adecuada fuente de recursos para los procesos de evaluación;
- Debería asegurar que el staff opere acorde con la filosofía del proceso.

La Figura 1, indica esquemáticamente, como puede ser el desempeño de un SMS-FAUNA como una función del tiempo. Esta Figura puede señalar, a través de este Subsistema, si la seguridad operacional está en fase creciente con relación a un determinado punto de la curva actual de desempeño (para un tiempo particular considerado). En la misma, hemos asumido como índice de desempeño (Logros o “Overcomes”) el valor inverso de la tasa de colisión anual, expresada en impactos por cada 10 000 movimientos operacionales.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	<i>Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)</i>	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

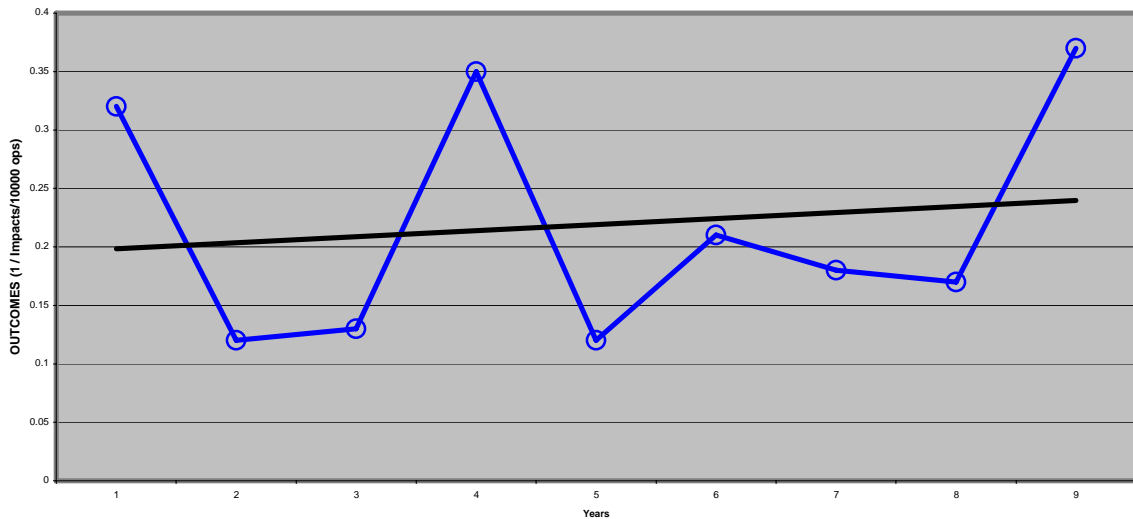


Figura 1. Indicación esquemática del desempeño de SMS-FAUNA para un Aeropuerto de la región entre 1996 y 2004.

Como se puede apreciar de la misma, la tendencia observada es de Mejorar o Buena.

ARTICULO 8: EVALUACION DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL AERÓDROMO Y LA FAUNA

Estudio y evaluación del ecosistema donde se halle el Aeródromo. Inventario de las poblaciones de las principales especies que componen la fauna vertebrada, básicamente las aves y mamíferos.

Se deberá arbitrar las medidas tendientes, por las Autoridades de aplicación, para evitar la adopción de perros como mascotas en áreas operativas de los aeródromos por los usuarios y actores del universo aeroportuario.

8.1 Variables favorables a la expansión de la población aviaria (ejemplos)

Manejo de la Cubierta Vegetal: Corte de pasto y floración serán dos variables a tener en cuenta para la intensificación de los controles.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	<i>Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)</i>	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

Zonas anegadas en área movimiento: Durante las épocas de mayor precipitación se controlaran aquellas zonas donde se produzcan espejos de agua que favorezcan el asentamiento de aves y se procederán a realizar la normalización de dichas áreas.

Eclosión de insectos: en caso de apariciones de insectos en forma de plaga, la población aviaria será más abundante.

Con un manejo adecuado de todas las variables mencionadas será posible lograr una interrupción en la generación de alguno de los componentes que integran la cadena alimentaría.

Abrigo: las aves buscan abrigo en los aeródromos, especialmente en hangares, edificios y/o todo tipo de infraestructuras. Se deberá arbitrar las medidas tendientes a que los usuarios de la infraestructuras desalienten la presencia de aves, tales como eliminar nidos, cerrar aleros, colocar vallas (tipo tejido) en aquellos espacios por los que pueda introducirse o anidar las aves, etc.

ARTICULO 9: MEDIDAS A ADOPTAR

El control de las aves y la fauna en general en aeródromos, es el tema fundamental de los manuales de la Administración de Aviación Federal de los Estados Unidos de Norteamérica, Transporte de Canadá y de la Autoridad de Aviación Civil del Reino Unido de Inglaterra. Estos documentos son elementos esenciales de guía en la gestión de control. A manera de ejemplos, se expondrán algunas de las medidas que se desarrollan en los mismos.

9.1 Medidas pasivas (ejemplos).

9.1.1 Corte de Pasto.

En el primer caso se adecua la altura y época del corte según el tipo de ave, régimen de lluvias, temperatura, etc. de modo que se consiga que las aves que forman bandadas y necesitan posarse en la cubierta vegetal, se vean imposibilitadas de hacerlo o les resulte inseguro, por la altura de la misma. Todo esto de acuerdo a las recomendaciones de la OACI sobre la materia.

9.1.2 Eliminación de semillas alrededor de las balizas.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

9.1.3 Eliminación de nidos.

9.1.4 Espejos de Aguas.

Mediante el control de la actividad biológica de las acumulaciones no permanentes de agua (controlando larvas, renacuajos, insectos, peces, etc.) y mediante trampas en los bordes de estas charcas, se consigue que estos espejos no sean atractivos para las aves de paso que sobrevuelan el aeródromo.

También dentro de estas tareas preventivas, se monitoreará constantemente la formación de charcas y acumulaciones pluviales de agua, pues si estas no se drenan con prontitud, grandes bandadas y grupos acuden a posarse en ellas.

9.1.5 Remoción de todo material orgánico en zona operativa.

9.2 Medidas activas (ejemplos).

9.2.1 Método de dispersión por artificios Pirotécnicos.

Con combinación aleatoria de detonaciones en superficie y en altura, a fin de evitar la adaptación de las aves. El material de pirotecnia a utilizar se acondicionará bajo estrictas normas de seguridad en vigencia teniendo en cuenta su almacenamiento como su utilización.

La pirotecnia podrá ser del tipo de combustión rápida o explosión. El material utilizado deberá ser de primera calidad y debidamente certificada por la autoridad competente. El operador del ECAF deberá contar con los elementos recomendados por el fabricante para su uso y deberá tener el entrenamiento necesario para su utilización y será responsable del resguardo de los mismos.

9.2.2 Método de dispersión por emisión sonora de chillidos de peligro.

Las características técnicas de este dispositivo para ahuyentar aves por medio de la emisión de sonidos se dividen en dos grupos, sonidos naturales y sonidos electrónicos, los primeros son grabaciones de sonidos de alerta y ataque de aves autóctonas del lugar donde se instalara el sistema y sus correspondientes especies predatoras junto con sonidos de estruendo, como tiros, botellas que se rompen etc. , el segundo tipo son sonidos sintetizados de gran amplitud y frecuencia destinados a generar un importante malestar auditivo tanto en aves como en otras variedades de animales provocando la reacción de escape instantánea.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

El sistema funciona sobre la base de archivos de sonido digital de altísima calidad lo que asegura un alto grado de realismo, estos pueden ser programados en una determinada secuencia de hasta cien sonidos, tanto en modo diurno como nocturno y para cualquier temporada del año de forma sencilla en el lugar donde se encuentra instalado el equipo, o realizar la secuencia en una PC y luego llevar esta almacenada en una tarjeta de memoria para volcarla en el equipo en forma prácticamente instantánea, esto es de gran importancia ya que no es necesario que la persona especialista en aves este en el lugar, pudiendo esta realizar la programación y enviarla por correo a los operadores del aeródromo.

Existen varios fabricantes y modelos de estos tipos de sistemas de dispersión. Por lo general constan de una unidad central y bocinas o parlantes satélites. Los equipos pueden ser de aluminio (serie 6000 con tratamiento anti reflejos) acero inoxidable o fabricados de otros materiales resistentes al agua. Deben ser frangibles y que puedan operar en temperaturas de -20 a +70 °C.

9.2.3 Trampas.

Para rapaces se usa fundamentalmente la trampa “bal chatri”, cebada con ratones o aves (codorniz o paloma) de acuerdo a las especies de rapaces que merodean y sobrevuelan el aeródromo. Estas trampas se colocan alejadas de las pistas, preferentemente en los límites del aeródromo, en los puntos de buena visibilidad que sean sobrevolados por las aves. El grupo que ejecuta las tareas del Programa de Limitación de la Fauna debe estar atento permanentemente a la actividad alrededor de las trampas una vez que estas están colocadas. Con los movimientos de las rapaces, al igual que los de la mayoría de las aves, son bastantes regulares en cuanto a horarios, zonas del aeródromo, tipo de vuelo. Se eligen consiguientemente las ubicaciones y circunstancias para la colocación de estas trampas. Una vez capturadas, estas aves son anilladas y se las libera a no menos de 50 Km. del aeródromo. Las trampas se colocarán siguiendo una distribución de 1 cada 80 hectáreas.

Para aves playeras (teros, alcaravanes, frailecillos, etc.) y aves acuáticas, se usa la “bow net” (con radio control a distancia o mando manual), y la “pa-dam” en los bordes de charcas y zonas bajas. Para señuelo de “ bow net “ se utiliza un ave embalsamada o uno pre-capturado.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

Al igual que con la “bal chatri”, las aves capturadas son anilladas y liberadas a no menos de 50 kms del aeródromo.

Se construirá dentro del predio del aeródromo un sector con corrales y jaulas para la contención de las aves y fauna que se capture, donde se los mantendrá hasta que la autoridad competente los reciba en su custodia.

9.2.4 Cañones de gases.

Espantapájaros sonoro automático a gas propano o butano, no fijo portátil con una autonomía de 17.000 disparos con 10 Kg de gas. Existen varios fabricantes que confeccionan cañones de gas, un ejemplo de especificaciones técnicas puede ser el siguiente:

- Nivel acústico del sonido: 110-120 dB (A) medido perpendicularmente hasta el extremo del megáfono a 1 m de distancia.
- Alimentación: Gas propano o butano.
- Consumo de Gas: 14.000 a 17.000 detonaciones x 10 Kg. de gas
- Carga máxima debida al viento: 7-26 m/s
- Intervalos de detonación: Gama de temporización de aprox. 40 segundos a 30 minutos.

9.2.5 Cetrería.

El método hace referencia a la dispersión y/o caza de aves a través del empleo de aves rapaces entrenadas para este fin.

Se empleará un grupo de Halcones o Gavilanes cuyo número dependerá de la superficie del aeródromo, las capacidades de estas aves rapaces y las características de la población aviaria del Aeródromo.

Los Halcones serán cuidados por personal idóneo que formará el elemento humano del grupo.

Se utilizará por el elemento humano del grupo, equipamiento para la detección, estudio y captura de las aves (prismáticos, tranquilizantes, etc).

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

9.3 Equipamiento.

Vehículo.

Para complementar un programa o plan para la limitación de la fauna, el ECAF (Equipo de Control Aviario y Fauna) deberá contar con una determinada cantidad de vehículos, doble tracción, con base permanente en el aeródromo, en condiciones perfectas de funcionamiento. Para los casos de extrema necesidad podrá ser incrementada la cantidad de vehículos asignados, como también el personal afectado a dicho incremento.

Los vehículos contarán con sistema de altoparlantes para la emisión de sonidos, con equipamiento para emitir diferentes tonos de sirenas, bocinas y grabaciones de chillidos de aves. El equipamiento deberá contar con una salida de 50 Watts y una frecuencia de 20.000 Hz, sin distorsión para una emisión de sonido del orden de los 75 dB.

9.4 Personal.

El Equipo de Control Aviario y Fauna (E.C.A.F.), el Oficial Coordinador y/o de Control de Peligro Aviario o la persona encargada en la gestión de fauna del aeródromo debe estar capacitada y entrenada en los procedimientos de control aviario y en el manejo de las medidas activas. Dicho personal estará equipado con vestimentas de seguridad y poseerán los seguros de vida obligatorios de acuerdo a lo establecido por Ley y las credenciales habilitantes otorgadas por las autoridades competentes para aplicar y desarrollar tareas en las áreas de movimientos. La cantidad de personal afectado estará de un todo de acuerdo con el servicio a prestar en el Aeródromo.

Comunicaciones: Contará con equipamiento de comunicación en frecuencia operativa del aeródromo, para comunicaciones con TWR. Equipo para escucha de las frecuencias de transito aéreo (rodaje y aproximación) en uso en el Aeródromo.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

9.5 Armas de fuego

Una o varias personas del Equipo de Control Aviario y Fauna (E.C.A.F.) serán responsables de la utilización de armas de fuego conforme a la reglamentación aplicable a las mismas para la dispersión de aves. Estas armas de fuego también se usarán en la modalidad de caza control sanitaria, para aquellos casos específicos establecidos y aprobados por las autoridades competentes del Estado.

ARTICULO 10: PROCEDIMIENTOS DE GESTION.

Los procedimientos en la gestión de control de la fauna, deberán estar bien desarrollados en el Manual de Aeródromo, lo cual debe estar acorde a las posibilidades reales de cada operador. A manera de ejemplo y en los casos que exista un grupo de trabajo o equipo de control aviario, pudiera plantearse lo siguiente:

El Equipo de Control Aviario y Fauna (E.C.A.F.), el Oficial Coordinador y/o de Control de Peligro Aviario o la persona encargada en la gestión de fauna del aeródromo cumplimentará recorridos acordes a la programación de vuelos diarios y sujeto a tránsito por las zonas de las cabeceras, también cumplimentará recorridos permanentes por las zonas de las cabeceras, debiendo permanecer en alerta para dar respuesta a cualquier llamado de aves y fauna en zonas operativas, por parte de la TWR.

Al momento de recibir el aviso de servicio, concurrirá al lugar para comenzar con las medidas necesarias y especificadas en este plan para prevenir el peligro aviario. Permanecerá en el lugar denunciado, hasta tanto sea erradicado en forma efectiva el peligro presentado.

Una vez erradicado el peligro latente, comunicará a quien solicitó el servicio y a la autoridad pertinente la finalización del conflicto. Este personal dará el reporte de inicio y finalización del servicio a la autoridad del Aeródromo en forma personal, para recibir directivas particulares y hacer entrega de los partes de novedades registrados. Cuando reciba notificaciones de trabajos realizados en áreas de movimiento, que sean factores de incremento de las actividades de las aves, deberá permanecer en el lugar, para prevenir cualquier desarrollo de mayor actividad por parte de las aves

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

El personal de gestión de fauna deberá detectar la aparición, asentamiento, permanencia y el movimiento o pasaje de fauna dentro del aeródromo. Ejecutará acciones, medidas preventivas y correctivas en todo momento (para desalentar la aparición de aves o la permanencia de las mismas) no solo originadas por cada operación aérea.

Se dejará constancia de todo lo realizado en la ejecución del plan, mediante un parte diario por escrito, el cual se adecuará en formato de un formulario. Copia de este formulario se entrega a la autoridad del Aeródromo, a Operaciones o a la autoridad a cargo.

En el parte diario se podrá hacer referencia a la ubicación geográfica relativa de lo registrado, utilizando un único plano grillado o cuadrulado del aeródromo. (Anexo 1)

En la rutina diaria, el ECAF a cargo de la gestión de fauna, en sus frecuentes recorridos u observando desde una posición ventajosa la zona operativa, detecta las aves e inicia acciones para su erradicación inmediata como también realizará recorridos en los cercados perimetrales para verificar la integridad de los mismos y realizar acciones preventivas para no permitir el ingreso de fauna silvestre o doméstica.

Sin perjuicio de esto, desde diversos orígenes se recibirá información de presencia de aves, lo que originará que el personal del ECAF efectúe inmediatamente tareas correctivas, acudiendo al lugar.

Las tareas preventivas, que se realizan con el objetivo de minimizar la aparición de aves dentro del Aeródromo, no garantizarán un resultado exitoso, si no son complementadas por igual dedicación fuera del predio concesionado.

Ante la notificación de detección y/o aparición de perros, caballos u otros animales domésticos, el Equipo de control Aviario y Fauna (E.C.A.F.) procederá a su reducción y/o captura y pondrá los ejemplares capturados a disposición de la Autoridad de aplicación para su destino final fuera del predio aeroportuario.

Aquellos ejemplares que no puedan ser capturados y que por su fiereza y hostilidad se transformen en una amenaza directa para sus captores, y su no reducción signifiquen una seria amenaza y/o peligro latente para la seguridad directa del vuelo podrán ser eliminados mediante el uso del rifle sanitario dispuesto para tal fin. Esta modalidad también será aplicada para los casos en que todos los métodos de dispersión tradicionales no alcancen para minimizar el peligro de ingestión y evitar un accidente con individuos y/o bandadas de aves que con su presencia sean una amenaza directa de accidente.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

Los programas de prevención estarán a disposición de los explotadores de Aeronaves y de todo su personal para consulta de medidas pasivas y activas implementadas. Los programas podrán ser modificados las veces que sea necesario dependiendo de los factores que alteren o modifiquen las variables que intervengan en el Aeródromo y su contexto legal y operacional.

ARTÍCULO 11: CONTROL DE GESTIÓN Y ESTADÍSTICAS

Para el control de desempeño del ECAF, se realizarán análisis estadísticos preliminares en base a los partes diarios y a los informes sobre los eventos, con el objeto de evaluar la efectividad y eficiencia del trabajo realizado.

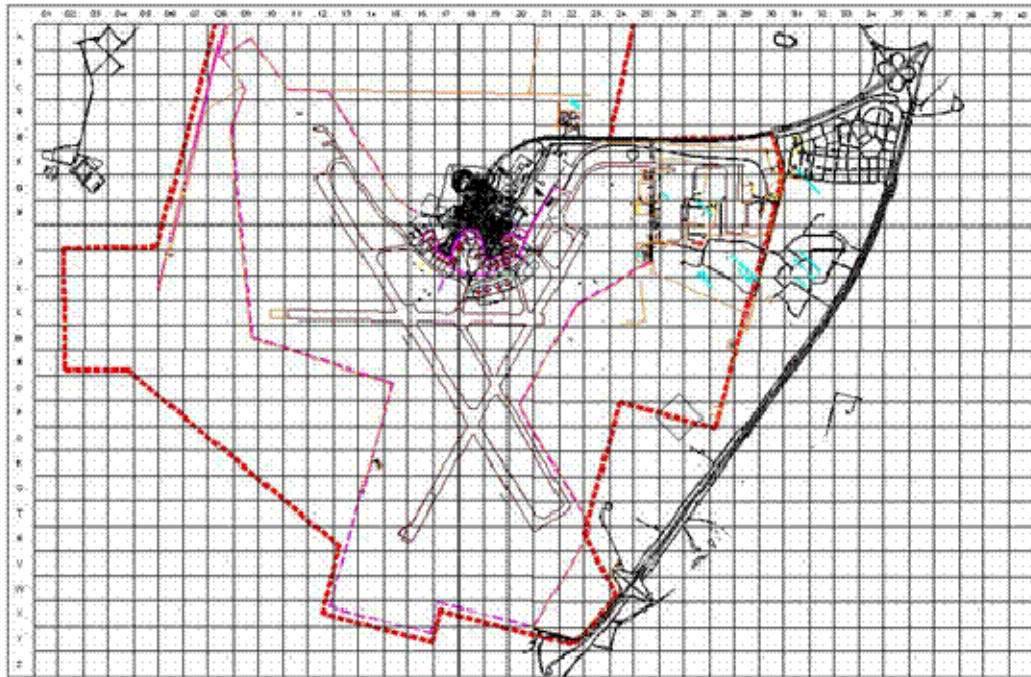
La estadística para relevar el trabajo tomará como base el formato de la OACI (I.B.I.S.) y analizará la información obtenida de los incidentes y accidentes que hayan involucrado aves y fauna en el aeródromo. Se tomará como medidas de eficiencia las establecidas por las regulaciones particulares del aeródromo o, en su defecto, estándares internacionales previamente aprobados por la autoridad competente.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	<i>Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)</i>	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

ANEXO 1

Plano Grillado o Cuadrículado de un Aeródromo (ejemplo)



Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

REFERENCIAS

1. AENA, División de Control de la Circulación Aérea, División de Gestión de Operaciones ATC, “Plan de Seguridad ATM”, Código IA-99853-SI-T003, Febrero, 2000, 60 pp.
2. Cardoso, S.H., “Conceptos Básicos sobre los Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional para Aeropuertos”, Taller de la OACI sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional para Aeropuertos de las Regiones NAM/CAR/SAM – Habla Hispana, www.lima.icao.int, Buenos Aires, 04-08 de Abril, 2005.
3. CASA, Civil Aviation Safety Authority, “Developing a Safety Management System at your Aerodrome”, Advisory Circular, AC 139-16(0), Draft, Australia, June, 2004, 10 pp.
4. EUROCONTROL, European Organization for the Safety of Air Navigation, “EATMP Safety Policy”, SAFET1.ST01.1000-POL-01-00, 2nd Edition, May, 2001, 14 pp.
5. Carter, N. B., “All birds are not created equal: Risk assessment and prioritization of wildlife hazards at airfields”. Proceedings of Bird Strike 2001, 22-41.
6. Godinez, E., “Turkey Vulture: a dangerous strike risk for aircraft”. El Pititte, Boletín de la Sociedad de Ornitología Caribeña, spring 1995, 8(1):2.
7. Godinez, E., “Recomendaciones para la notificación de incidentes de colisiones entre aeronaves y fauna a través del portal web del Aeropuerto Internacional de Tocumen”. Nota Técnica, PANMTUM-3, 5 pp.
8. Hunt, F.R., “The probability of bird-aircraft collisions base don radar data”. NRC Associate Committee on Bird Hazard to Aircraft, Field Note 74, Ottawa, Canada, 1976, 19 pp.
9. ICAO, International Civil Aviation Organization, “International Civil Aviation Vocabulary”, Doc 9713-Parts 1 & 2, 2nd Edition, 2001.
10. ICAO, International Civil Aviation Organization, “Manual on Safety Management for Aerodrome Operators”, Draft, Version 0.3, December, 2003, 133 pp.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godinez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF

CARSAMPAF	Manual Guía sobre sistema de gestión de fauna para la seguridad operacional (SMS – FAUNA)	Versión 00
		Fecha: 04.12.06

11. Mark, E., Hancox, J. & MacInnes, A, “Risk Analysis in Support of Aerodrome Design Rules”, Final Report, Norwegian Civil Aviation Authority, December, 2001, 29 pp.
12. McCuen, R.H., “Statistical Methods for Engineers”, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1985, page 12.
13. OACI, Organización de Aviación Civil Internacional, “Convenio sobre Aviación Civil Internacional”, Doc 7300/7, 8ª Edición, 2000, 51 pp.
14. OACI, Organización de Aviación Civil Internacional, “Manual de Certificación de Aeródromos”, Doc 9774-AN/969, 1ª Edición, 2001.
15. OACI, Organización de Aviación Civil Internacional, “Manual Sobre la Metodología de Planificación del Espacio Aéreo para Determinar las Mínimas Distancias de Separación”, Doc 9689-AN/953, 1ª Edición, 1998, 31 pp.
16. OACI, Organización de Aviación Civil Internacional, Normas y Métodos Recomendados Internacionales, Anexo 14, “Diseño y Operaciones de Aeródromos”, 4ª Edición, Julio, 2004.
17. OACI, Organización de Aviación Civil Internacional, “Manual Sobre el sistema de notificación de la OACI de los choques con aves”, Doc 9332-AN/909, 3ª Edición, 1989, 35 pp.
18. OACI, Organización de Aviación Civil Internacional, “Manual de servicios de Aeropuertos, Parte 3 Reducción del peligro que representan las aves”, Doc 9137-AN/898, 3ª Edición, 1991, 19 pp.
19. Transport Canada, “Risk Management and Decision-Making in Civil Aviation”, April, 2001, 17 pp.
20. TOCUMEN, S.A., “Manual de Aeródromo, Aeropuerto Internacional de Tocumen”, 1ª Edición Agosto, 2005, 500 pp.
21. United Kingdom Civil Aviation Authority, Safety Regulation Group, “Airside Safety Management”, CAP 642, May, 2003, 52 pp.
22. United Kingdom Civil Aviation Authority, Safety Regulation Group, “The Management of Safety – Guidance to Aerodromes and Air Traffic Service Units on the Development of Safety Management Systems”, CAP 728, March, 2003, 19 pp.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Esteban Godínez y Fabián Bustos CARSAMPAF	Carlos Aliaga Ramírez Secretario Ejecutivo	Junta Directiva CARSAMPAF