

 **LLAMA YA** | **#533**
Y ENCUENTRA TU SEGURO

www.positiva.gov.co

LO BUENO
DEBE SER PARA TODOS



AVIACIÓN CIVIL

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA



VIGILANCIA DE SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN CIVIL DE COLOMBIA

·CRÉDITOS·

ÁLVARO VÉLEZ MILLÁN
Presidente

GLORIA MORGAN TORRES
Vicepresidente de Promoción y Prevención

FRANCISCO LUIS ORTIZ LEMOS
Gerente de Investigación y Control del Riesgo

HUGO RAMÓN VÁSQUEZ NIÑO
Gerente de Administración del Riesgo

Realización:

Nohora Isabel Valbuena Amarís
*T.O. Mag. Ergonomía y Cambios Tecnológicos
Esp. en Administración y Salud Ocupacional
Consultor*

Diseño y Diagramación:
Young & Rubicam

Ilustraciones:
Andrés Moncayo

ISBN:
978-958-59166-5-4



LO BUENO DEBE SER PARA TODOS

   **Positiva Prevención**

Todos los derechos reservados de Positiva Compañía de Seguros S.A. Se prohíbe la reproducción o copia total o parcial de este material sin expresa autorización. Se prohíbe la venta de este material ya que es un documento técnico educativo realizado para las empresas afiliadas a Positiva Compañía de Seguros S.A.



VILLALBA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

·REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS·

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS. INSTITUT NATIONAL DU SOMMEIL ET DE LA VIGILANCE. Sommeil et travail [en línea]. France: insv [réf. du 2 août 2013]. Disponible sur Internet: www.institut-sommeil-vigilance.org

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SPORTS. INSTITUT NATIONAL DU SOMMEIL ET DE LA VIGILANCE. Sommeil un carnet pour mieux comprendre [en línea]. France: insv [réf. du 2 août 2013]. Disponible sur Internet: www.institut-sommeil-vigilance.org

BARREIRO, Germán et al. Las enfermedades del trabajo: nuevos riesgos psicosociales y su valoración en el derecho de la protección social [en línea]. España: Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales, 2006 [citado en 27 agosto de 2013]. Disponible en Internet: www.seg-social.es

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. La aviación civil y sus cambios en el entorno de trabajo [en línea]. Ginebra: OIT, 2013 [citado en 8 agosto de 2013]. Disponible en Internet: www.ilo.org

ORGANISATION D'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE. Douzième conférence de navigation aérienne [en línea]. Montreal: OACI, 2010 [réf. du 26 juillet 2013]. Disponible sur Internet: www.icao.int

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL. FRMS Manual de sistemas de gestión de riesgos asociados a la fatiga para los encargados de la reglamentación [en línea]. Montreal: OACI, 2013 [citado en 24 julio de 2013]. Disponible en Internet: www.icao.int

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL. Operación de aeronaves [en línea]. Montreal: OACI, 2010 [citado en 24 julio de 2013]. Disponible en Internet: www.icao.int

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL. Manual para la supervisión de los enfoques de gestión de la fatiga [en línea]. Montreal: OACI, 2017 [citado en 29 septiembre de 2017]. Disponible en Internet: www.icao.int

TRANSPORTS CANADA. Élaboration et mise en œuvre d'un système de gestion des risques liés à la fatigue pour le milieu aéronautique canadien [en línea]. Transports Canada, 2007 [réf. du 12 mars 2013]. Disponible sur Internet: www.tc.gc.ca

TRANSPORTS CANADA. Lignes Stratégies de gestion de la fatigue pour les employés [en línea]. Transports Canada, 2007 [réf. du 12 mars 2013]. Disponible sur Internet: www.tc.gc.ca

TRANSPORTS CANADA. Stratégies de gestion de la fatigue pour les employés [en línea]. Transports Canada, 2007 [réf. du 12 mars 2013]. Disponible sur Internet: www.tc.gc.ca

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL AERONÁUTICA CIVIL. Informe estadístico preliminar accidentalidad aérea año 2012 [en línea]. Bogotá: UAEAC, enero de 2013 [citado en 14 agosto de 2013]. Disponible en Internet: www.aerocivil.gov.co

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL AERONÁUTICA CIVIL. Plan de Navegación Aérea para Colombia 2010-2032 [en línea]. Bogotá: UAEAC, 2011 [citado en 26 julio de 2013]. Disponible en Internet: www.aerocivil.gov.co

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL AERONÁUTICA CIVIL. La Aviación en Cifras Edición 2017 [en línea]. Bogotá: UAEAC, marzo 2017 [citado en 25 septiembre de 2017]. Disponible en Internet: www.aerocivil.gov.co

U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Caffeine intake by the U.S. population [online]. California: FDA, 2010 [cited 31 Jul, 2013]. Available from Internet: www.fda.gov

·TABLA DE CONTENIDO·

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	7
1. LA FATIGA	8
2. SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA-FRMS	10
2.1 COMPONENTES DEL FRMS	11
2.1.1 LA POLÍTICA Y LA DOCUMENTACIÓN DEL FRMS	12
2.1.2 EL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA FRM	12
2.1.3 LOS PROCESOS DE GARANTÍA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL	18
2.1.4 LOS PROCESOS DE PROMOCIÓN DEL FRMS	22
3. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA	25
4. PROMOCIÓN DE LA SALUD Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES ASOCIADOS A LA FATIGA	27
4.1 CONTROLES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA	29
4.1.1 ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES DE CONTROL Y MITIGACIÓN	31
4.1.2 ESTRATEGIAS INDIVIDUALES DE MITIGACIÓN	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

·INTRODUCCIÓN·

La industria del transporte aéreo tiene un papel protagónico en la economía y la Organización de Aviación Civil Internacional - OACI ha establecido en su informe de 2017 como aspectos claves para mantener su vitalidad: garantizar su funcionamiento seguro, eficiente y ambientalmente sostenible en los niveles mundiales, regionales y nacionales.

La OACI reporta que en 2016 se transportaron en el mundo en servicios regulares, 3,8 billones de pasajeros, con un incremento del 6% respecto al año anterior, habiendo contribuido al descenso de las tarifas aéreas a causa de la caída del precio del petróleo. La Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil informó que en ese mismo año el transporte aéreo colombiano presentó un crecimiento del 4,81%; 1,64 millones de personas más que en 2015, para un total de 35,77 millones de pasajeros origen-destino. Al analizar en detalle las cifras, se evidencia que el crecimiento mayor se dio en el mercado internacional. Por su lado, el movimiento de carga internacional creció en Toneladas-Kilómetros-Pagas un 3,8%, aspecto que se asociaría con el crecimiento moderado del mercado mundial. Al respecto, en Colombia el transporte de carga crece 6,29% en exportaciones para un total de 402.430 toneladas, pero cae en importaciones un 1,67% con un total de 209.223 toneladas.

De acuerdo con el Director General de la Aeronáutica Civil, el mercado colombiano ocupa el tercer lugar (después de Brasil y México), con un crecimiento del 7,2% en 2016, respecto al tráfico internacional de pasajeros, pudiendo asociarse entre otros aspectos, al momento crucial del sector turístico del país, la inversión y modernización en infraestructura, el impulso del proceso de paz.

En lo que atañe al número de accidentes y fatalidades en las operaciones comerciales aéreas de 2016, hubo una mejora en la tasa global de accidentes - 1,61 respecto al 1,79 registrado en 2015, lo que confirma que la aviación es cada vez más segura. En América Latina y el Caribe se presentó el mayor porcentaje de accidentes fatales con el 22% y el 28% de las fatalidades de la industria, debido en gran parte al accidente aéreo ocurrido en Medellín.



ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE TRANSPORTE AÉREO. Comunicado No. 14 Resultados sobre seguridad aérea en 2016 de la IATA [en línea]. Canadá: IATA, 2017 [citado en 29 septiembre de 2017]. Disponible en Internet: <https://www.iata.org>

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE TRANSPORTE AÉREO. Safety report 2016 [en línea]. Canadá: IATA, 2017 [citado en 29 septiembre de 2017]. Disponible en Internet: <https://www.iata.org>

ASSOCIATION PARITAIRE POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL, SECTEUR ADMINISTRATION PROVINCIALE. Santé physique et bien être. Fatigue et travail: comprendre pour mieux agir [en ligne]. Canada: APSSP, 2013 [réf. du 1 août 2013]. Disponible sur Internet: www.apssp.qc.ca

AUSTRALIAN GOVERNMENT. CIVIL AVIATION SAFETY AUTHORITY. Biomathematical Fatigue Modelling in Civil Aviation. Fatigue Risk Management [online]. Australian: CASA, 2010 [cited 13 mar, 2013]. Available from Internet: www.casa.gov.au

AUSTRALIAN GOVERNMENT. CIVIL AVIATION SAFETY AUTHORITY. Fatigue Management Strategies for Aviation Workers [online]. Australian: CASA, 2012 [cited 13 mar, 2013]. Available from Internet: www.casa.gov.au

CARO, Mercedes y SÁNCHEZ, Silvia. Libro blanco de la prevención de los riesgos laborales en el sector del transporte aéreo [en línea]. España: Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, 2002 [citado en 8 agosto de 2013]. Disponible en Internet: www.tcmugt.es

CENTRE CANADIEN D'HYGIÈNE DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL. Fatigue [en ligne]. Canada: CCHST, 2012 [réf. du 1 août 2013]. Disponible sur Internet: www.cchst.ca

·REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS·

CONFEDERACIÓN SINDICAL DE COMISIONES OBRERAS. Valor del riesgo por fatiga laboral [en línea]. España: CCOO, 2008 [citado en 16 agosto de 2013]. Disponible en Internet: www.fsc.ccoo.es

DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA DE CALIFORNIA. RED PARA UNA CALIFORNIA SALUDABLE. Pirámide de actividad física [en línea]. California: CDPH, 2002 [citado en 6 agosto de 2013]. Disponible en Internet: www.networkforahealthycalifornia.net

DIRECTION GÉNÉRAL DE L'AVIATION CIVILE. Analyse de la problématique scientifique et opérationnelle liée aux repos réduits et aux temps de service étendus pour les personnels navigants français [en ligne]. France: DGAC, 2006 [réf. du 29 juillet 2013]. Disponible sur Internet: www.developpement-durable.gouv.fr

DIRECTION GÉNÉRAL DE L'AVIATION CIVILE. SERVICIO TÉCNICO DE L'AVIATION CIVILE. Les tours de contrôle [en ligne]. France: STAC, 2007 [réf. du 8 août 2013]. Disponible sur Internet: www.stac.aviation-civi-le.gouv.fr

EUROPEAN ORGANISATION FOR SAFETY OF AIR NAVIGATION. Fatigue [online]. Bruxelles: EUROCONTROL, 2011 [cited 6 august, 2013]. Available from Internet: www.skybrary.aero

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. Fatiga en aviación [en línea]. Oklahoma: FAA [citado en 1 abril, 2013]. Disponible en Internet: www.faa.gov

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. 2013 Safety Report [online]. Montreal: ICAO, 2017 [cited 29 sep, 2017]. Available from Internet: www.icao.int

MALPICA, Diego. Frecuencia de fatiga operacional en controladores de tráfico aéreo del Ejército Nacional durante noviembre de 2009 [en línea]. Trabajo de Grado Especialización en Medicina Aeroespacial. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - Especialización en Medicina Aeroespacial, 2009 [citado en 18 marzo de 2013]. Disponible en Internet: www.bdigital.unal.edu.co

La vida social y familiar

Numerosos estudios revelan que en los trabajadores que laboran en horarios atípicos se crean tensiones en la vida familiar y social. En esta población se identifican limitaciones en torno a la disponibilidad de tiempo para compartir, sentirse que hacen parte de la colectividad y conciliar la relación trabajo-familia. En algunos casos se llega al aislamiento, a la depresión y a consecuencias devastadoras para el bienestar y la salud.

Acciones a considerar:

- Discutir con la familia sobre los horarios de trabajo con la finalidad de planificar el tiempo que compartirá con ellos y los requerimientos de apoyo para lograr recuperarse.
- Planificar contactos regulares con los familiares en función del horario de trabajo.
- Asistir a lugares de descanso, recreación, etc., para atenuar el sentimiento de aislamiento. Es posible que encuentre personas en condiciones similares de trabajo.



Tabla 1.
Reporte de la accidentalidad internacional por región, 2016.

REGIÓN	ACCIDENTES	TASA DE ACCIDENTES	ACCIDENTES FATALES	FATALIDADES	%ACCIDENTES	% ACCIDENTES FATALES	% FATALIDADES
África	3	2,30	0	0	5%	0%	0%
Asia/Pacífico	14	2,05	3	54	22%	21%	20%
CEI	6	3,85	1	7	9%	17%	3%
Europa	11	1,25	1	2	17%	9%	1%
Latinoamérica	9	2,80	2	76	14%	22%	28%
Medio Oriente	10	5,80	2	128	15%	20%	48%
Norteamérica	11	0,94	1	1	17%	9%	0.4%
Norte de Asia	1	0,19	0	0	2%	0%	0%
TOTAL	65	1,61	10	268	100%	15%	100%

CEI: Comunidad de Estados Independientes.

Fuente: basado en datos de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo IATA, 2017.

En 2016, la pérdida de control en vuelo representó el 90% de los accidentes mortales aéreos, seguido por las excursiones de pista y el vuelo controlado contra el terreno, con el 16% y el 1% de forma respectiva. No obstante, el 19% de todos los accidentes están relacionados con excursiones de pista.

De acuerdo con fuentes oficiales de la Aerocivil, en Colombia entre 2015 y 2016 se presentaron 40 accidentes (19 y 21 accidentes en cada año), el 50% en vuelos de fumigación o escuelas de instrucción y el otro 50% en los llamados taxis aéreos, lo que representó 130 muertes. Para ambos años el índice de accidentalidad fue de 0,13%, aspecto que se considera positivo, partiendo del incremento de las operaciones aéreas del país (10 a 13%). Según la Aviation Safety Network, a raíz del accidente en 2016 de la aerolínea Lamia en el que perecieron 71 pasajeros, Colombia es el cuarto país del mundo con más accidentes aéreos desde 1945 (180 accidentes). Ante este panorama, el país ha venido considerando diversas estrategias, incluyendo el fortalecimiento de la reglamentación, la vigilancia y el control.

El bienestar de los trabajadores y la operación segura de los sistemas de trabajo se asocian, y en el contexto de los factores humanos en la aviación, la fatiga es un tema que preocupa. El conocimiento sobre los errores humanos, los incidentes y la accidentalidad permite evidenciar que estos resultan de la interacción entre procesos de la organización (condiciones de trabajo que llevan a cometer fallos) y condiciones latentes que pueden penetrar las defensas actuales y tener efectos negativos en la seguridad operacional.

A propósito del tema, en el “Anexo 6: Operación de aeronaves”, del Convenio de Chicago (Convenio sobre la Aviación Civil Internacional), la OACI obliga a las aerolíneas a instaurar tiempos límites de vuelo y duración de los turnos de los tripulantes y estipula normas y métodos recomendados-SARPS que determinan la responsabilidad de los Estados en establecer reglamentos para la fatiga en general y los requisitos mínimos de un Sistema de Gestión de riesgos asociados a la fatiga – FRMS. Este mismo Anexo incluye al personal de explotadores que participa en las actividades de explotación y mantenimiento de aviones. De igual forma, a través de la “Enmienda 50-A del Anexo 11: Servicios de tránsito aéreo”, se establecen directrices para la gestión de la fatiga en la provisión de servicios de control de tránsito aéreo.

Al respecto, en esta cartilla, Positiva Compañía de Seguros S.A. presenta lineamientos y recomendaciones técnicas que se deben estimar como parte de un sistema de gestión de los riesgos asociados a la fatiga.

Las pausas

- Se deberán introducir pausas a lo largo de la jornada de trabajo. En general, son recomendables las pausas cortas y frecuentes que las largas y escasas. Por ejemplo, es preferible realizar pausas de 10 minutos cada hora de trabajo continuo con la pantalla, que realizar pausas de 20 minutos cada dos horas.
- En cuanto a los controladores del tráfico aéreo, las pausas deberán organizarse máximo cada dos horas y con una duración de 30 a 45 minutos.
- Durante las pausas, se aprovechará para cambiar de posición y de actividad, realizar ejercicios de estiramiento y de relajación, que permitan atenuar los posibles efectos músculoesqueléticos, circulatorios, mentales y visuales. Es el momento propicio para seguir las indicaciones de FUTURA ACTIVA.



Prevención de accidentes de tránsito en los desplazamientos entre el trabajo y el domicilio

- Evitar conducir si presenta alguno de los síntomas asociados a la fatiga (véase la página 9). En dichas situaciones preferir hacer uso del transporte público o solicitar ser transportado por otra persona.
- Mantener la temperatura fría dentro del vehículo.
- Sostener conversaciones con los acompañantes.
- Escuchar música.
- Tomar una siesta en el camino antes de continuar conduciendo.

El ejercicio físico

El ejercicio regular incrementa el nivel de energía, reduce la tensión muscular, atenúa el estrés, refuerza la función inmunitaria, reduce la grasa en el cuerpo, mejora la flexibilidad, el tono, la fuerza muscular, la circulación, la digestión y la salud en general.

Acciones a considerar:

- Antes de iniciar un programa de ejercicio consultar al médico, sobre todo si se es mayor de 30 años.
- Se recomienda la práctica de 20 a 30 minutos de actividad aeróbica durante 3 o más días a la semana.



Figura 7. Pirámide de actividad física.



Fuente: Departamento de Salud Pública de California.

OBJETIVOS

- Favorecer la promoción de la salud y la prevención de la fatiga en trabajadores de la Aviación Civil.
- Propiciar condiciones de trabajo que promuevan el bienestar de los trabajadores, el cumplimiento de las actividades y el funcionamiento del sistema de trabajo del cual hacen parte.





1 ·LA FATIGA·

La fatiga se caracteriza por una sensación de incomodidad creciente asociada a la reducción de la capacidad mental y física de la persona, que afecta el desempeño y representa un peligro con consecuencias desastrosas para quienes realizan actividades relacionadas con la seguridad (conducir, pilotar, controlar el tráfico aéreo o un proceso industrial, realizar una cirugía, etc.).

El cansancio o agotamiento guarda relación con la actividad prolongada (mental, física, perceptiva), los largos periodos de estrés, la falta de sueño o periodos amplios de vigilia, el déficit de recuperación, entre otros.

La persona con fatiga puede presentar síntomas físicos, psíquicos y emocionales. Un empleado que experimenta dos o más de los síntomas relacionados a continuación, en un lapso corto de tiempo, presenta probablemente deterioro de sus capacidades de vigilancia asociado a la fatiga.

Fatiga aguda o transitoria

Resultado de una falta de sueño durante un periodo corto o breves periodos de actividad física, mental o perceptiva. Sus efectos son de corta duración y se eliminan generalmente con el sueño o reposo.

Fatiga crónica

Corresponde a un estado de fatiga constante y grave que disminuye las capacidades y que no se elimina con el descanso. Los síntomas pueden estar presentes por varios meses.

Tabla10. Contenido de cafeína en algunos alimentos y bebidas.

Producto	Cantidad	Cafeína (mg)
Café genérico	8 onzas	135
Café descafeinado	8 onzas	5,6
Café instantáneo genérico	8 onzas	57
Café instantáneo descafeinado	8 onzas	2,5
Café capuchino	4 onzas	100
Café <i>espresso</i>	1 onza	75
Té negro genérico (1 bolsa)	8 onzas	40
Té descafeinado (1 bolsa)	8 onzas	2
Té helado (Nestea)	16 onzas	34
Té verde (1 bolsa)	8 onzas	20
Té blanco	8 onzas	15
Pepsi Cola	12 onzas	38
Coca-Cola clásica	12 onzas	35
Coca-Cola <i>diet</i>	12 onzas	38
Red Bull regular	8,3 onzas	80
Chocolate oscuro	1 onza	20
Chocolate blanco	1 barra, 1 onza	6

Fuente: FDA, 2010.

- La cafeína demora entre 15 y 30 minutos en surtir efectos en el organismo y estos se perciben aproximadamente durante 5 horas.
- Evitar el consumo de bebidas con cafeína con altos niveles de azúcar.

- Es importante tener una alimentación equilibrada. Se sugiere una alimentación baja en materia grasa, compuesta por alimentos con un índice glucémico bajo a medio y proteínas.



La hidratación

La hidratación influye en la capacidad de alerta. Cuando le falta agua al organismo, él trata de economizarla disminuyendo la actividad y haciéndonos más lentos, pudiendo aparecer la somnolencia.

Acciones a considerar:

- Beber 2 litros u 8 vasos de agua al día.
- Ciertos factores pueden influenciar la eliminación y absorción del agua, por lo cual se debe incrementar su consumo: la cafeína, el calor, los alimentos salados, las tareas con exigencia física, entre otros.

Consumo estratégico de cafeína

- Se debe evitar la dependencia: entre más café se consume, se desarrolla mayor tolerancia. Se ha de consumir café cuando se perciba que realmente se necesita para promover el estado de alerta.
- Se sugiere no consumir bebidas cafeinadas en la mañana, a no ser que la persona se haya levantado muy temprano.
- Se recomienda un consumo diario menor a 500 mg. de cafeína.



Tabla 2.
Síntomas asociados a la fatiga.

SÍNTOMAS FÍSICOS	SÍNTOMAS PSÍQUICOS	SÍNTOMAS EMOCIONALES
Bostezos. Ojos pesados. Frotarse los ojos. Cabeceo. Microsueños.	Dificultad para concentrarse. Baja de atención. Dificultad para recordar lo que estaba realizando. Falta de comunicación de información importante. Falta de anticipación de eventos o acciones. Realizar accidentalmente una acción incorrecta. Omisiones accidentales.	Mayor tranquilidad y retracción de lo habitual. Falta de energía. Falta de motivación para ejecutar bien una tarea. Irritabilidad o tener una actitud enfadada con sus colegas, familia o amigos.

Fuente: Transport Canada, 2007.

“SI SE PRESENTAN VARIOS SÍNTOMAS, SE RECOMIENDA CONSULTAR AL MÉDICO”.

2 SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA-FRMS.

Un FRMS aplica principios de un Sistema de Gestión de la seguridad operacional-SMS para administrar los riesgos asociados con la fatiga. Su objetivo es identificar proactivamente oportunidades para mejorar los procesos operativos y reducir los riesgos e identificar las deficiencias tras eventos adversos. Ambos se basan en el concepto de cultura de notificación eficaz, que precisa que se informe sobre los peligros que se observen en el entorno operativo.

Existen responsabilidades compartidas en un FRMS, que atañen al Gobierno u organismo que reglamenta, a los empleadores y a los empleados:

Gobierno / organismo que reglamenta

- Establecer exigencias para el FRMS.
- Aprobar los FRMS de los explotadores o empresas.
- Vigilar la conformidad/casos de no conformidad.
- Realizar investigaciones ante accidentes/incidentes.

Empresa

- Establecer un FRMS para parte o la totalidad de operaciones.
- Garantizar limitaciones en los tiempos de vuelo, periodos de servicio y de descanso.

Empleado

- Aprovechar los periodos de descanso para recuperarse y garantizar que se estará en condiciones para retomar el trabajo.
- Considerar estilos de vida y trabajo saludables.
- Declarar todo riesgo potencial y síntomas asociados con la fatiga.

- Apagar la luz y evitar que ingrese iluminación.
- La temperatura de la habitación debe ser neutra (18° a 24°C).
- No tomar siestas con una duración mayor a media hora.
- Evitar la sobrealimentación o la subalimentación.
- La nicotina es un estimulante que interfiere en el sueño. Evitar fumar en la tarde.

La alimentación

- La tasa de azúcar en la sangre puede incidir en el nivel de fatiga y vigilancia de la persona. Se recomienda dar prioridad a los alimentos con un índice glucémico-IG bajo, para prevenir las fuertes fluctuaciones de energía.

Figura 6. Índice glucémico de algunos alimentos.



Higiene del sueño

La higiene del sueño hace referencia a tener una rutina para dormir, asegurándose que no habrá interrupciones.

El sueño juega un rol importante en la salud, que puede incidir en:

- La vigilancia y la atención.
- La temperatura corporal.
- La reconstitución de la reserva energética de células musculares y nerviosas.
- La producción de hormonas (crecimiento y melatonina).
- La regulación de la glicemia.
- La eliminación de toxinas.
- La estimulación de defensas inmunitarias.
- La regulación del humor y del estrés.
- El aprendizaje y la memorización, etc.



Acciones a considerar:

- Dar prioridad al sueño, más aún si se trabaja en la noche. Aunque no se realice alguna actividad, este descanso no es suficiente para el cuerpo. La cantidad de sueño requerido varía de una persona a otra, no obstante, se estima que debe ser de 7 a 9 horas por periodo de 24 horas.
- Maximizar y preferir siempre que sea posible, el sueño durante la noche que el de día.
- Hacer una lista de los pendientes por hacer, ubicando en la cúspide de la pirámide la actividad "dormir", la cual no debe ser sustituida por otra.
- Estimar una rutina para acostarse que incluya actividades calmadas y relajantes, que se ejecuten en el mismo orden (tomar una ducha, cepillar los dientes, etc.). El cuerpo asociará estas actividades con la hora de dormir.
- No se debe consumir cafeína antes de conciliar el sueño (3 a 4 horas).
- Evitar los ruidos que puedan perturbar el sueño (calle, teléfono, etc.). Se pueden usar fuentes de ruido denominadas blancas, como un CD de música relajante, un ventilador, etc.

Sistema de gestión de riesgos asociados a la fatiga-FRMS

Medio que se sirve de datos para controlar y gestionar constantemente los riesgos de seguridad operacional relacionados con la fatiga, basándose en principios y conocimientos científicos y en experiencia operacional con la intención de asegurar que el personal pertinente esté desempeñándose con un nivel de alerta adecuado (OACI).

Sistema de gestión de la seguridad operacional-SMS

Incluye la estructura orgánica, rendición de cuentas, políticas y procedimientos necesarios para la gestión de la seguridad operacional (OACI).

2.1 COMPONENTES DEL FRMS.

Un FRMS está constituido por cuatro componentes:

- La política y la documentación
- El proceso de gestión de riesgos asociados a la fatiga-FRM
- Los procesos de garantía de la seguridad operacional
- Los procesos de promoción

Figura 2. Vinculación de los componentes necesarios de un FRMS.



Fuente: OACI, 2013.

2.1.1 · LA POLÍTICA Y LA DOCUMENTACIÓN DEL FRMS·

Definen los acuerdos organizativos que dan apoyo a las actividades operacionales centrales del FRMS (procesos de gestión de riesgos y procesos de garantía de la seguridad operacional).

La OACI en la norma respecto a la política:

- Reflejará la responsabilidad compartida.
- Establecerá los objetivos de seguridad operacional.
- Estará firmada por el responsable de la organización.
- Se comunicará a todos los sectores y niveles pertinentes de la organización.
- Declarará el compromiso de la administración de la notificación.
- Declarará el compromiso de la administración en la provisión de recursos.
- Declarará el compromiso de la administración en la mejora continua.
- Especificará las líneas jerárquicas de rendición de cuentas.
- Requerirá revisiones para garantizar la pertinencia e idoneidad.

Respecto a la **documentación** del FRMS, se estipula que se elaborará y mantendrá actualizada, teniendo en cuenta el registro y descripción de:

- La política y los objetivos.
- Los procesos y los procedimientos.
- Los mecanismos para contar con la participación permanente de las partes.
- Los programas de instrucción, necesidades de capacitación y registros de asistencia.
- Los tiempos de vuelo, los periodos de servicio y de descanso programados y los reales, con los motivos de las desviaciones.
- La demás información del FRMS, como conclusiones de datos recopilados, recomendaciones y medidas adoptadas.

2.1.2 · EL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA-FRM·

Se refiere al control de la fatiga de una manera adecuada al nivel de exposición al riesgo y la naturaleza de la operación, con el fin de minimizar los efectos adversos de la fatiga en la seguridad de las operaciones.

·ESTRATEGIAS INDIVIDUALES DE MITIGACIÓN·

En la Tabla 9, se presentan ejemplos de estrategias personales de mitigación que la OACI referencia para tripulación de vuelo y cabina, algunas de las cuales son retomadas y ampliadas posteriormente.

Tabla 9. Ejemplos de estrategias personales de mitigación para tripulación de vuelo y cabina.

Peligro de fatiga	Estrategias personales de mitigación
Sueño en el hogar perturbado por un nuevo bebé.	Trasladarse a una parte tranquila de la casa para lograr un sueño final antes de partir. Maximizar el sueño en 24 horas antes de partir. Descanso controlado en el puesto de pilotaje, maximizar el sueño durante periodos de descanso en vuelo (si se dispone de ellos). Utilización estratégica de cafeína en vuelo.
Somnolencia a bordo en vuelos no reforzados.	Maximizar el sueño en 24 horas antes de partir. Descanso controlado en el puesto de pilotaje. Utilización estratégica de cafeína en vuelo.
Dificultad para dormir en las dependencias de descanso de la tripulación a bordo.	Presentar un informe de fatiga al grupo de acción sobre riesgos de seguridad operacional asociados a la fatiga. Utilizar máscaras para ojos, tapones de oídos, preparar una llamada de despertador adecuada. Evitar la cafeína durante 3-4 horas antes de tratar de dormir.
Sueño no recuperador.	Ver a un especialista en alteraciones del sueño. Cumplir plenamente el tratamiento recomendado.
Desplazamiento largo desde el domicilio antes del periodo de servicio prolongado.	Llegar al lugar del servicio con tiempo suficiente para lograr un sueño adecuado. Llegar en buena forma al servicio.
Llamadas imprevistas.	Velar porque el entorno del sueño sea oscuro y tranquilo, y utilizar medidas de higiene para maximizar la calidad del sueño. Maximizar el sueño de recuperación en los días libres. Si se siente sueño al esperar la llamada de despertador, tratar de dormir (dar prioridad al sueño respecto a otras actividades). Descanso controlado en el puesto de pilotaje, maximizar el sueño durante periodos de descanso en vuelo (si se dispone de ellos). Utilización estratégica de cafeína en vuelo.
Una pareja específica de ciudades da lugar a un aterrizaje cuando se está extremadamente fatigado.	Presentar un informe de fatiga al grupo de acción sobre riesgos de seguridad operacional asociados a la fatiga. Descanso controlado en el puesto de pilotaje. Maximizar el sueño durante periodos de descanso en vuelo (si se dispone de ellos). Utilización estratégica de la cafeína en vuelo.

Fuente: OACI, 2013.

Vigilancia y verificación por parte del supervisor y los colegas

Cuando un empleado presenta riesgo elevado de error asociado a la fatiga, la vigilancia de los síntomas o de la baja de *performance* es una estrategia eficaz.

Acciones a considerar:

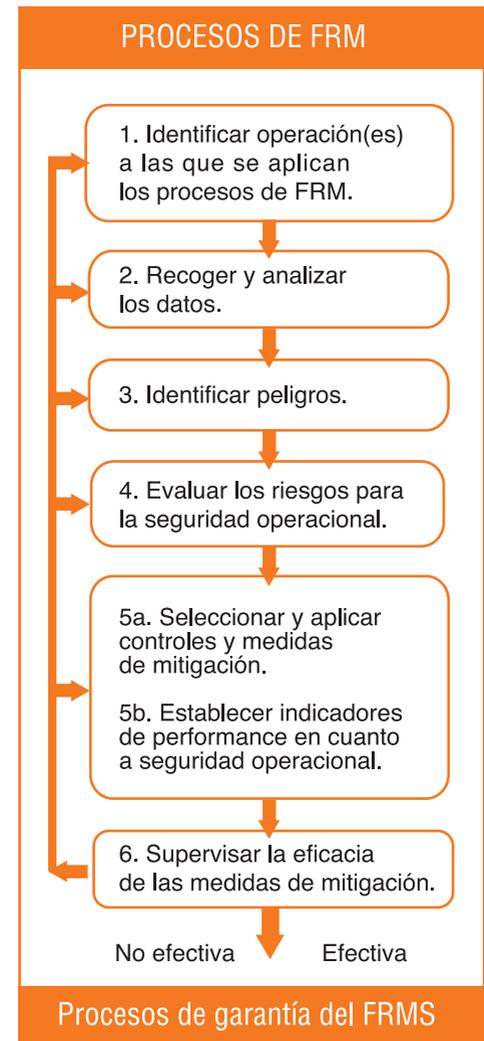
- Es importante que existan criterios claros sobre su finalidad y uso. Generalmente se relacionan con las políticas y procedimientos formales que exigen los controles suplementarios de las tareas críticas para la seguridad.
- Puede tratarse de contactos verbales más frecuentes e informales.



Hacen parte de los procesos de este componente:

- Identificación de los peligros.
- Evaluación de los riesgos.
- Control y mitigación de los riesgos.

Figura 3. Etapas de los procesos de Gestión de Riesgos asociados a la fatiga.



Fuente: OACI, 2013.

Rotación y reasignación de tareas

Las tareas monótonas poco variadas inciden en el nivel de fatiga. Se trata de variar las tareas asignadas a lo largo del servicio.

Acciones a considerar:

- Se recomienda que el número de tareas asignadas durante el servicio sea entre 3 y 4, dado que puede aparecer el error relacionado con la inexperiencia.
- Se sugiere que se consulte a los empleados sobre el tema (número y tipo de tareas consideradas).
- Ante signos de fatiga (por ejemplo evidenciadas en la autoevaluación), podrá ser indispensable retirar al empleado o asignar procedimientos simples sin riesgo.

Pausas suplementarias

Si las necesidades operacionales exigen la prolongación de las horas de trabajo, las pausas adicionales se pueden acordar con el fin de evitar que la fatiga afecte la *performance*.

Acciones a considerar:

- Una pausa de 10 a 20 minutos mejora a corto término la vigilancia.
- Durante las pausas se puede salir y caminar para respirar aire fresco, realizar ejercicios, tomar café, etc.



Etapa 1. Identificar las operaciones contempladas

Cada operación puede implicar diferentes causas de fatiga y distintos controles y medidas de mitigación (por ejemplo: corta distancia, larga distancia, carga aérea nocturna, una flota en particular, vuelos nocturnos, operaciones chárter, etc.). En algunos casos es posible incluir múltiples operaciones bajo un conjunto de procesos FRM.

Etapa 2. Recoger datos e información

Recopilación de datos e información necesaria que asegura la identificación de los posibles peligros asociados a la fatiga en las operaciones. No siempre es necesario recopilar nuevos datos, los peligros se pueden identificar sobre la base de la información y experiencia operacional disponible en la empresa, en otras empresas transportistas o a partir de estudios científicos publicados sobre la fatiga en operaciones similares.

Etapa 3. Identificación de los peligros

Se realiza mediante 3 procesos fundamentales: predictivos, proactivos y reactivos. Estos procesos permiten adoptar decisiones a partir de los datos "basándose en principios y conocimientos científicos y en mediciones".

Procesos predictivos

Identifican peligros asociados a la fatiga mediante el examen del horario y factores conocidos que repercuten en el sueño y la fatiga, y que afectan el desempeño.

Algunos métodos de análisis:

- Experiencia previa operacional en la industria y en operaciones similares (puntualidad, transgresión de reglas, tiempos de vuelo y servicio, modo de espera, notificación de seguridad aeronáutica, informes de niveles de fatiga, informes de rutas similares, etc.).
- Práctica de programación de horarios basados en hechos (dinámica de pérdida y recuperación del sueño, reloj biológico circadiano, efecto de la carga de trabajo en la fatiga, necesidades operacionales).
- Modelos biomatemáticos (programas que utilizan algoritmos para predecir la fatiga, teniendo en cuenta el efecto del tiempo de la jornada-ritmo circadiano, y la duración del tiempo de sueño y de vigilia durante el periodo de trabajo).

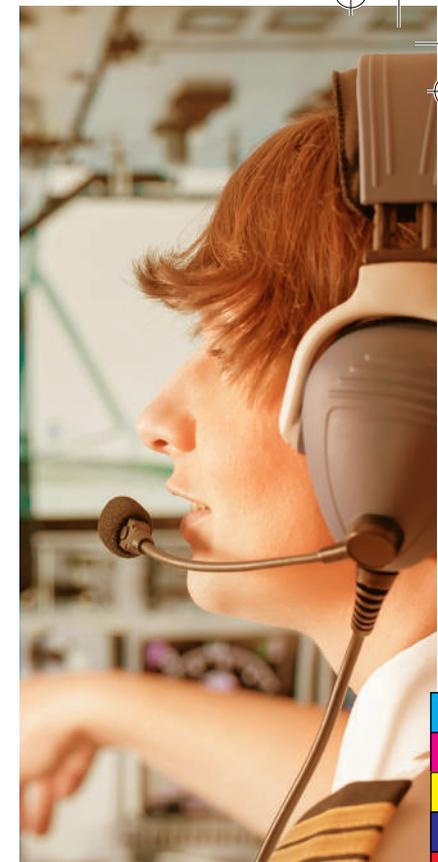
- Debe utilizarse únicamente en vuelos de longitud suficiente que no interfieran con las tareas operacionales exigidas.
- Se debe utilizar únicamente durante las fases del vuelo con carga de trabajo reducida (por ejemplo, durante el vuelo de crucero).
- No se debe utilizar como método para ampliar los periodos de servicio de la tripulación.
- Los procedimientos para la aplicación del descanso controlado se deben publicar e incorporar al manual de operaciones.
- Debe utilizar el arnés y el asiento se debe situar de forma que reduzca al mínimo la interferencia involuntaria con los controles.
- Se deben permitir ayudas, tales como máscaras oculares, los apoyos de nuca, los tapones de oídos, etc., para favorecer el descanso.
- El periodo de descanso no debe ser superior a 40 minutos, a fin de reducir el riesgo de inercia del sueño del despertante.

Siestas

Se estimará la posibilidad de tomar siestas a los empleados que presentan riesgos más elevados. Se considera que a mayor tiempo de la siesta, mayor recuperación.

Acciones a considerar:

- Debe durar al menos 20 minutos. Del mismo modo, se deben prever los efectos de la inercia del sueño, por lo cual se deberá dar tiempo al empleado para sobreponerse.
- La empresa debe precisar las circunstancias en las cuales se autoriza.



Estrategia de mitigación de las irrupciones del sueño

Los ciclos ininterrumpidos no-REM/REM son la clave de una buena calidad del sueño, por lo cual es importante considerar al programar los turnos, que se reduzcan al mínimo las irrupciones del sueño.

Acciones a considerar:

- En los periodos de descanso incluir bloques de tiempo definidos (oportunidades de sueño) durante los cuales no se contactará a las personas, salvo en casos de emergencia.
- Desarrollar procedimientos para proteger el sueño de los miembros de la tripulación en las escalas y en las instalaciones para dormir.

Estrategia de mitigación para el servicio nocturno

Acciones a considerar:

- Dormir lo más pronto posible tras concluir el servicio.
- Prever la siesta durante el periodo de servicio (por ejemplo, en tierra mientras se carga y descarga el avión). El tiempo debe limitarse de 40 a 45 minutos, añadiendo 10 a 15 minutos para garantizar que se disipe la inercia del sueño (en caso de haberla).
- Prever una sala de descanso y protección del tiempo de sueño.

Descanso controlado en el puesto de pilotaje

Esta estrategia de mitigación de la fatiga corresponde a una respuesta ante situaciones de fatiga no previstas durante las operaciones.

Acciones a considerar:

- Se debe considerar como una red de seguridad operacional.
- El grupo de acción sobre riesgos de seguridad operacional asociados a la fatiga debe ser capaz de supervisar la utilización de esta estrategia.

Procesos proactivos

Identifican los peligros asociados a la fatiga en el contexto de las operaciones en curso.

Algunos métodos de análisis:

- Notificación por el individuo de los riesgos asociados a la fatiga.
- Estudios sobre la fatiga (retrospectivos y prospectivos).
- Datos sobre el desempeño del personal.
- Bases de datos sobre seguridad operacional y estudios científicos.
- Análisis de la relación de las horas previstas de trabajo y las reales.

Procesos reactivos

Identifican los peligros asociados a la fatiga en los informes y los sucesos relacionados con posibles consecuencias negativas para la seguridad operacional, para determinar cómo se podría haber minimizado el impacto de la fatiga.

Algunos métodos de análisis:

- Informes de fatiga.
- Informes confidenciales.
- Informes de auditoría.
- Incidentes.
- Sucesos relacionados con el análisis de datos de vuelo.

Etapa 4. Evaluación de los riesgos

Se ajusta a los principios del Sistema de Gestión de la seguridad operacional SMS, combinando la probabilidad y la gravedad de los riesgos para tomar una decisión, si hay que implementar controles. Evalúa la posibilidad de lesiones, daños al equipo, o pérdidas debidas a peligros relacionados con la fatiga, y ofrece recomendaciones sobre la gestión de dicho peligro.



Tabla 3. Definición de la probabilidad de riesgo asociado a la fatiga.

Probabilidad de riesgo asociado a la fatiga		
Significado		Valor
Frecuente	Es probable que ocurra muchas veces (se ha producido frecuentemente).	5
Ocasional	Es probable que ocurra algunas veces (no se ha producido frecuentemente).	4
Remota	No es probable que ocurra, pero es posible (se ha producido).	3
Improbable	Muy poco probable que ocurra (no se sabe que haya ocurrido).	2
Extremadamente improbable	Casi inconcebible que el evento ocurra.	1

Fuente: OACI, 2013.

Tabla 4. Definición de la gravedad del riesgo asociado a la fatiga.

Gravedad del riesgo asociado a la fatiga		
Significado		Valor
Catastrófico	Múltiples muertes. Equipo destruido.	A
Peligroso	Amplia reducción de los márgenes de seguridad operacional, dificultades físicas o carga de trabajo tales que no quepa esperar que se realicen las tareas en forma precisa o completamente.	B
Menor	Reducción significativa de los márgenes de seguridad, reducción de la capacidad para hacer frente a condiciones operativas adversas como resultado de un aumento de la carga de trabajo o de condiciones que degraden su eficacia. Incidente grave. Heridos.	C
Importante	Molestias. Limitaciones operativas. Utilización de procedimientos de emergencia. Incidente de índole menor.	D
Despreciable	Sin consecuencias significativas.	E

Fuente: OACI, 2013.

Estrategia de mitigación de la inercia del sueño

La inercia del sueño es la sensación de aturdimiento y desorientación, con deterioro de la memoria a corto plazo y de la toma de decisiones. De acuerdo con estudios de laboratorio, puede ocurrir al salir de un sueño ligero, pero tiende a ser más larga y más desconcertante cuando se despierta abruptamente de un sueño de ondas lentas. Generalmente dura 15 a 30 minutos.

Los estudios sobre la siesta en el puesto de pilotaje y sobre el sueño de la tripulación en las instalaciones de descanso a bordo, muestran que el sueño en vuelo contiene muy poco sueño de ondas lentas (es más ligero y fragmentado que cuando se duerme en tierra).

Acciones a considerar:

- Limitar el tiempo disponible para la siesta a 40 minutos (tiempo corto para que la mayoría de la gente entre en un sueño de ondas lentas).
- Utilizar un protocolo para volver al servicio activo que permita que desaparezca el tiempo de la inercia del sueño.

Estrategia de mitigación de la pérdida de sueño y la gestión del sueño atrasado

Las restricciones del sueño producen efectos que se acumulan dando lugar a la disminución del desempeño y aumento progresivo de la somnolencia. La restauración de un ciclo no-REM/REM es una medida de la recuperación de los efectos de la pérdida de sueño.

Acciones a considerar:

- La programación de horarios debe concebirse de forma que permita aprovechar oportunidades periódicas de recuperación. Estas deben preverse con mayor frecuencia cuando la restricción del sueño diaria es mayor.
- Incluir periódicamente la oportunidad de tener al menos dos noches consecutivas de sueño sin restricciones.
- Incluir noches adicionales, si el reloj circadiano del cuerpo de un miembro de la tripulación no se ha adaptado a la zona local.

Tabla 8. Ejemplos de medidas organizacionales de mitigación para tripulación de vuelo y cabina.

Peligro de fatiga	Controles	Medidas de mitigación
Viajes de ida y vuelta.	Las reglas de programación horaria no permiten los viajes nocturnos de ida y vuelta.	Se prepara el soporte lógico para prohibir los viajes nocturnos de ida y vuelta. Disposición de una tripulación de reserva para atender a circunstancias excepcionales.
Falta de tripulación ULR (radio de acción excepcionalmente grande – mayor a 16 horas) en la ciudad base de partida.	Todos los vuelos con programación de más de 12 horas requieren evaluación de la dotación de personal en la base de tripulación de la ciudad de partida. Establecimiento de políticas de dotación de tripulaciones en apoyo de las operaciones y supervisión de los niveles de dotación de personal que garanticen el cumplimiento de los requisitos de la política.	Reatribución de miembros de tripulación adicionales a la base de tripulación de la ciudad de partida. Garantía de tripulaciones suficientes para programación de vuelos ULR.
Falta de tripulación ULR en la base de desvío en ruta.	Establecimiento de dotación de tripulaciones de reserva en la base en ruta para los desvíos.	Llamada a tripulación de reserva.
Informes de siesta involuntaria de la tripulación en el puesto de pilotaje.	Políticas de reglamentación de la programación de horarios, composición de viajes, creación de turnos y refuerzo de tripulaciones que mejoren el descanso en vuelo y las instalaciones de descanso de la tripulación a bordo.	Cambios en la programación de horarios que mejoren las oportunidades de sueño en las escalas. Procedimiento del Manual de operaciones de vuelo para el descanso controlado en el puesto de trabajo.
Miembros de la tripulación que no duermen lo suficiente en las instalaciones de descanso a bordo.	En el pedido de la aeronave, prestar atención al diseño de las instalaciones de descanso de la tripulación. El Manual de operaciones de vuelo contiene reglas para organizar el descanso en vuelo.	Formación a los miembros de la tripulación en cuanto a la forma de lograr un sueño óptimo en vuelo. Discreción del comandante en cuanto al día otorgado para organizar el descanso en vuelo.
Periodos de sueño interrumpidos en los hoteles de la tripulación.	Programación de horarios, composición de viajes, creación de turnos.	Procedimientos internos para limitar los contactos de la tripulación durante los periodos de descanso. Exigencia a los hoteles de prever zonas limitadas a los miembros de la tripulación para minimizar el ruido.
Aterrizajes coincidentes con el mínimo circadiano, periodo de trabajo ampliado y elevadas demandas de trabajo.	Reglas de programación de horarios, composición de viajes, creación de turnos.	Protocolos para el descanso en vuelo y descanso controlado en el puesto de pilotaje.

Fuente: OACI, 2013.

Tabla 5. Matriz de evaluación del riesgo asociado a la fatiga.

Riesgo asociado a la fatiga					
Probabilidad del riesgo	Gravedad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligroso B	Importante C	Menor D	Despreciable E
Frecuente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremadamente Improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Fuente: OACI, 2013.

Tabla 6. Matriz de la OACI de tolerabilidad del riesgo.

Criterio propuesto	Índice de evaluación del riesgo	Criterio propuesto
Región intolerable	5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 4C	Inaceptable en las circunstancias actuales.
Región tolerable	5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C	Aceptable sobre la base de la mitigación del riesgo. Puede exigir decisión de la dirección.
Región aceptable	3E, 2D, 2E, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E	Aceptable.

Fuente: OACI, 2013.

Las anteriores tablas para la evaluación de los riesgos asociados a la fatiga, corresponden a un ejemplo de la OACI. Se espera que cada empresa genere sus propios criterios de niveles de severidad y probabilidad.

Etapa 5. Mitigación de riesgos

Cuando se decide que un peligro asociado a la fatiga requiere una actuación, se deben identificar y aplicar controles y medidas de mitigación. Para su selección, se debe utilizar la experiencia. Para mayor orientación véase el numeral 4.1.

Indicadores de performance

Para efectos de la evaluación de la eficacia de las medidas de mitigación aplicadas, es necesario definir indicadores de desempeño de la seguridad operacional. Por ejemplo, indicadores relativos a la programación de los horarios (número de desviaciones por causa de la fatiga, falta de personal, emergencias médicas, etc.) e indicadores de fatiga proactivos/reactivos (datos por fuera del umbral aceptable: índices de somnolencia, duración inadecuada del sueño en las escalas; número de informes de fatiga; número de incidentes asociados a la fatiga; llamadas de absentismo/fatiga).

Etapa 6. Supervisar la eficacia de las medidas de mitigación

Si los controles y medidas de mitigación actúan a un nivel aceptable, pasan a formar parte de las operaciones normales y son supervisados por los procesos de garantía de la seguridad operacional del FRMS. Por el contrario, si no actúan a un nivel aceptable, será necesario implementar nuevamente las etapas del proceso de gestión de riesgos asociados a la fatiga.

2.1.3 LOS PROCESOS DE GARANTÍA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL.

- Verifican que el FRMS funciona como se desea.
- Verifican que satisface los objetivos de seguridad operacional definidos en la política.
- Verifican que satisface los requisitos reglamentarios.
- Identifican los casos en que los cambios del entorno operativo pueden hacer aumentar el riesgo asociado a la fatiga.
- Identifican áreas de mejora en la gestión de los riesgos asociados a la fatiga (mejora continua).

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Intervenciones a nivel del sistema concebidas para reducir un riesgo específico identificado de fatiga.

Ejemplos:

- El aumento del número del personal (tripulación en una base, controladores, personal de mantenimiento, etc.).
- La utilización de la tripulación de reserva.
- La instrucción de optimizar el sueño durante el vuelo.
- La discreción del comandante para organizar las disposiciones de descanso en vuelo, respecto a los niveles de fatiga de los tripulantes y las condiciones operativas.

ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES DE CONTROL Y MITIGACIÓN.

4.1.1

En la Tabla 8, se presentan ejemplos de estrategias organizacionales de control y mitigación que la OACI referencia para tripulación de vuelo y cabina.

Adicionalmente, se detallarán en este apartado algunos criterios técnicos a prever en el momento de implementar las siguientes estrategias:

- La mitigación de la inercia del sueño.
- La mitigación de la pérdida de sueño y la gestión del sueño atrasado.
- La mitigación de las irrupciones del sueño.
- La mitigación para el servicio nocturno.
- El descanso programado en el puesto de pilotaje.
- Las siestas.
- La vigilancia y la verificación por parte del supervisor y los colegas.
- La rotación y la reasignación de tareas.
- Las pausas suplementarias.

Ejemplos:

- Reglas de planificación.
- Control de los niveles de dotación o disposición de personal.
- Selección de instalaciones de descanso adecuadas para tripulaciones.
- Protocolos para el descanso en vuelo y el descanso controlado en el puesto de pilotaje.

Tabla 7. Resumen de las causas de fatiga relacionadas con el trabajo en tripulantes

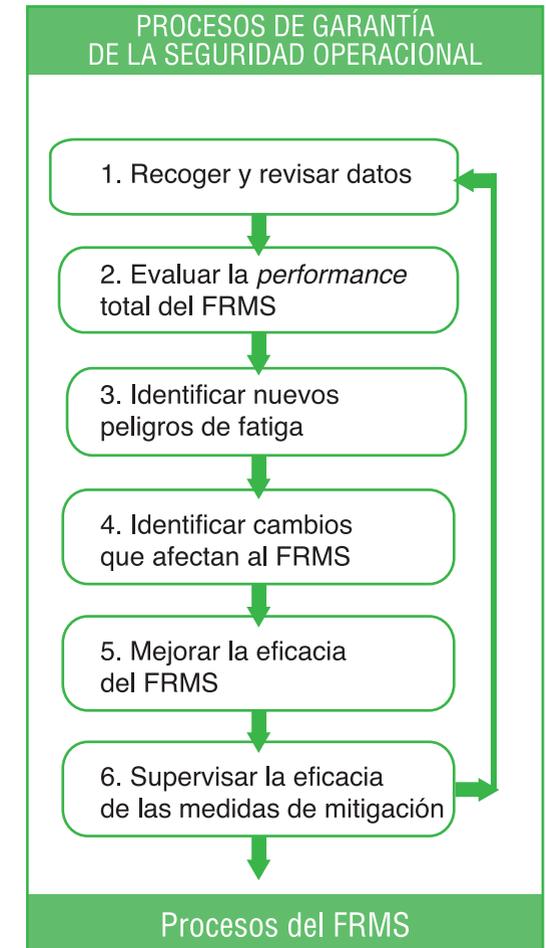
Causa del peligro de fatiga	Tipo de operaciones		
	Corta distancia nacional	Carga aérea nocturna nacional	Larga distancia
Sueño restringido debido a cortos periodos de descanso	X		
Sueño restringido debido a horas de incorporación tempranas	X		
Múltiples periodos de carga de trabajo intensa a lo largo del día de servicio	X		
Múltiples sectores	X	X	
Espacio aéreo de gran intensidad	X		
Días de trabajo prolongados	X		X
Vigilia prolongada en los días de servicio			X
Carga de trabajo elevada durante el mínimo de la ventana circadiana *		X	X
Periodos de sueño más cortos en momentos no adecuados del ciclo circadiano		X	X
Ruptura circadiana (debida a trabajo nocturno)		X	X
División de los patrones de sueño y pequeños episodios de sueño en las escalas		X	X
Ruptura circadiana (por atravesar múltiples zonas horarias)			X
Deriva circadiana (cambios en el patrón circadiano) tras jornadas prolongadas			X

Nota: Datos a partir de 18 estudios de terreno de la NASA.
Fuente: OACI, 2013.

*Mínimo de la ventana circadiana: momento en el que la fatiga y la somnolencia subjetiva son máximas y las personas son menos capaces de realizar un trabajo mental o físico. Por lo general se produce entre las 3:00 y las 5:00 a.m. cuando una persona se ha adaptado a la zona horaria.

Responsables: una persona o un equipo de garantía de calidad, que responde ante el equipo ejecutivo de seguridad operacional, los equipos de seguridad operacional (vuelo, tierra, mantenimiento, etc.) y el grupo de acción sobre riesgos de seguridad operacional asociados a la fatiga.

Figura 4. Etapas de los procesos de garantía de la seguridad operacional.



Fuente: OACI, 2013.

Etapa 1. Recoger y revisar datos

Consiste en reunir y analizar la información obtenida para examinar el comportamiento general del FRMS.

La identificación de los indicadores de performance en cuanto a seguridad operacional pueden obtenerse mediante: notificación e investigación de los peligros, auditorías y estudios, y finalmente exámenes y estudios de fatiga.

- **Notificación e investigación de los peligros.** La revisión periódica de los informes voluntarios de fatiga y los eventos asociados a la seguridad operacional en los que se ha identificado la fatiga como factor contribuyente pueden resultar valiosos.
 - Auditorías y encuestas. Pueden dar medidas de eficacia del FRMS sin que los niveles de fatiga sean altos como para dar lugar a informes de fatiga o a eventos de seguridad operacional relacionados con esta. Las auditorías se centran en la integridad de los procesos del FRMS y en la adherencia de ellos.

En las encuestas se deben utilizar escalas de medición validadas, como por ejemplo, de la fatiga y somnolencia, y estándares del ritmo y calidad del sueño; adicionalmente, la tasa de respuesta debe ser alta (idealmente, de más del 70%).
- Exámenes y estudios sobre fatiga. Los exámenes de seguridad operacional se utilizan para asegurar que la *performance* es adecuada, cuando se presenten cambios (por ejemplo, la introducción de un nuevo tipo de operación o modificaciones en las existentes). Por su lado, los estudios de fatiga se efectúan cuando existe preocupación por un tema relacionado con la fatiga, siendo importante consultar fuentes de información externas (otras empresas, estudios científicos, etc.).

Etapa 2. Evaluar la *performance* del FRMS

El objetivo se centra en validar la eficacia de los controles y mitigaciones de la fatiga.

Al respecto, en la Tabla 7, se presenta una síntesis de las causas laborales de la fatiga en tripulantes, que la NASA ha identificado y para las cuales será importante incluir estrategias organizacionales de mitigación.

En lo referente a las estrategias individuales de mitigación de la fatiga se encuentran los siguientes aspectos relacionados con estilos de vida y trabajo saludables:

- La higiene del sueño.
- La alimentación.
- La hidratación.
- El consumo estratégico de cafeína.
- El ejercicio físico.
- Las pausas, etc.

Promoción de la salud

Estrategia para mejorar y mantener la salud de las personas a través de intervenciones de comunicación-información, educación-formación y desarrollo de habilidades que faciliten cambios de comportamientos individuales y colectivos. Se busca promover lugares de trabajo seguros y saludables.

Prevención de riesgos laborales

Busca promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo.

4.1

·CONTROLES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA·

CONTROLES

Estrategias defensivas a nivel del sistema concebidas para minimizar los riesgos asociados a la fatiga de forma permanente.

La **fatiga perceptiva o neurosensorial** puede ser de tipo **Visual** (debido a las condiciones de iluminación – reflejos, las exigencias visuales por el tamaño y color de las imágenes, etc.); **Auditiva** (asociada a la intensidad y la frecuencia del ruido, el tiempo, la duración de la exposición, etc.); y **Táctil** (en relación con las exigencias de discriminación, etc.).

En la fatiga y en la forma como se percibe esta, van a incidir aspectos del ámbito laboral e individual, de forma tal que para su prevención se debe considerar la gestión organizacional interviniendo aquellas condiciones de trabajo que se identifique que pueden afectar a la población trabajadora e impactar la seguridad. De igual manera, será primordial la promoción de estilos de vida y trabajo saludables en los trabajadores.

Específicamente en lo concerniente a los sistemas de gestión de riesgos asociados a la fatiga-FRMS, hacen parte de los temas de interés:

La cantidad (duración) y la calidad del sueño (valor reparador en una o varias noches; aspectos indispensables para eliminar la fatiga y mantener el nivel de vigilancia y performance.

La duración continua de la vigilia.



Se busca comprobar que:

- Se cumplen todos los objetivos especificados en cuanto a seguridad operacional del FRMS.
- Todos los indicadores sobre seguridad operacional del FRMS permanecen dentro del nivel tolerable.
- El FRMS cumple los objetivos en cuanto a seguridad operacional definidos en la política del FRMS.
- El FRMS cumple todos los objetivos reglamentarios.

Etapa 3. Identificar nuevos peligros

Los análisis de tendencias en los indicadores de la *performance* en cuanto a seguridad operacional, pueden indicar la aparición de riesgos de fatiga no identificados previamente. Cuando se identifiquen y los controles existentes no sean eficaces, deben seguirse las etapas de los procesos de gestión de riesgos asociados a la fatiga FRM (véase el numeral 3.1.2.).

Etapa 4. Identificar cambios que afectan al FRMS

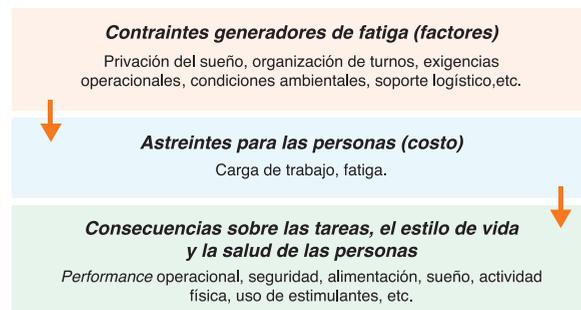
Los cambios pueden introducir nuevos riesgos de fatiga, los cuales deben tratarse. Ellos también pueden reducir la eficacia de los controles y las medidas de mitigación aplicadas para gestionar los actuales riesgos.

Un proceso de gestión del cambio es una estrategia documentada para identificar proactivamente y gestionar los riesgos de seguridad operacional que pueden acompañar a un cambio significativo. Cuando se planifica un cambio se pueden emplear los siguientes pasos:

- Utilizar los procesos de FRM para identificar los peligros asociados a la fatiga, evaluarlos y proponer controles y medidas de mitigación.
- Obtener autorización de la gestión y/o reglamentaria de que el nivel del riesgo residual es aceptable.
- Durante el periodo del cambio, utilizar procesos de garantía de la seguridad operacional para dar información periódica sobre el funcionamiento previsto en las nuevas condiciones.

El ritmo o reloj corporal circadiano, definido como el marcapaso neuronal del cerebro que controla el ciclo día/noche y que determina la preferencia de dormir en la noche. Incluye los ritmos de los sentimientos subjetivos de fatiga y somnolencia; los ritmos en la capacidad para realizar un trabajo mental y físico; y los ritmos de la propensión al sueño (capacidad de caer dormido y permanecer despierto) que afectan a la recuperación.

Figura 5. Elementos determinantes de la fatiga y de impacto en la seguridad.



Fuente: Adaptado de Dirección de la Aviación Civil de Francia, 2006.

Etapa 5. Mejorar la eficacia del FRMS

La evaluación continua de los procesos de garantía de la seguridad operacional del FRMS mejora constantemente la gestión del riesgo de fatiga. Es importante documentar los cambios efectuados en el FRMS de forma que estén disponibles para las autoridades internas y reglamentarias.

Fase IV. Aplicación de procesos de garantía de seguridad operacional del FRMS

Al final de la fase, el FRMS debe ser funcional y estar integrado con el Sistema de Gestión de la seguridad operacional de la empresa-SMS; debe mejorarse continuamente y ser capaz de responder a cambios en la organización y del entorno operativo.

- En resumen, se deben haber:
- Establecido roles y responsabilidades para asegurar la *performance* en cuanto a seguridad operacional del FRMS.
 - Activado las autoridades y canales de comunicación.
 - Elaborado y convenido los indicadores de *performance*.
 - Establecido los procedimientos y procesos para la evaluación periódica de los indicadores de *performance*.
 - Establecido la retroalimentación entre los procesos de FRM y los procesos de garantía de la seguridad operacional.
 - Aplicado los procesos de documentación del FRMS.
 - Aplicado los procesos de capacitación del FRMS.
 - Aplicado los procesos de comunicación del FRMS.

2.1.4

·LOS PROCESOS DE PROMOCIÓN DEL FRMS·

Incluye programas de instrucción-capacitación y un plan de comunicación efectiva en toda la organización sobre las actividades y la *performance* de la seguridad operacional, basado en la seguridad compartida. Junto a la política y la documentación del FRMS, los procesos de promoción apoyan las actividades básicas de funcionamiento del Sistema de Gestión.

Todo el personal que interviene debe estar capacitado y ser competente para llevar a cabo sus responsabilidades en el FRMS. Las normas para la formación inicial y periódica se deben especificar en la documentación del Sistema de Gestión.

Programas de instrucción en FRMS

La OACI recomienda reglamentar los requisitos de competencia para los instructores de capacitación en FRMS (de la empresa o externos). Para que el FRMS sea eficaz, todo el personal que contribuye a la *performance* de la seguridad operacional del Sistema de Gestión debe tener formación adecuada y se deben asignar recursos. Los contenidos de los programas de formación deben adaptarse a los conocimientos y habilidades necesarios para que cada quien asuma su rol de forma efectiva.

·PROMOCIÓN DE LA SALUD Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES ASOCIADOS A LA FATIGA·

En el contexto de la promoción de la salud y la prevención de los riesgos laborales, la fatiga es un tema ampliamente abordado dentro de la gestión de los peligros psicosociales, biomecánicos y físicos.

La fatiga es considerada como una situación psicofisiológica que se asocia a las exigencias mentales, musculares y perceptivas, dando lugar a tres tipos de fatiga indisolubles en la vida real:

La **fatiga mental o psicológica** puede estar causada por el exceso de información, la monotonía, los sobreesfuerzos; la complejidad, la precisión y la rapidez de la tarea, entre otros.

En la **fatiga muscular o fatiga motora** inciden la postura, la repetitividad, el esfuerzo, la manipulación de cargas, los horarios, las jornadas de trabajo, etc.

Es indispensable llevar a cabo un análisis de diferencias que permita:

- Identificar los elementos del FRMS disponibles en los actuales sistemas y procesos.
- Identificar los actuales sistemas y procesos que se podrían modificar para cumplir las necesidades del FRMS.
- Identificar dónde hay que desarrollar nuevos sistemas y procesos para el FRMS.

Al final de la Fase I, se debe contar con:

- Un análisis de diferencias.
- Una declaración de políticas del FRMS firmadas por la Dirección Ejecutiva.
- Un plan de implementación.
- Un plan de documentación del FRMS.
- Un plan de comunicación del FRMS.
- La atribución de los recursos financieros y humanos.
- Un grupo de acción sobre riesgos de seguridad operacional asociados a la fatiga o equivalente.

Fase II. Aplicación de procesos reactivos de FRM

Las actividades de esta fase consolidan en la organización los procesos y procedimientos de gestión de los riesgos asociados a la fatiga e introducen controles y medidas de mitigación para la gestión de las deficiencias identificadas.

Pasos:

- Puesta en marcha de los procesos reactivos de gestión de riesgos asociados a la fatiga - FRM.
- Establecimiento de los procesos de documentación del FRMS.
- Establecimiento de las actividades de instrucción y los procesos de comunicación del FRMS.

Fase III. Aplicación de procesos proactivos y predictivos de FRM

En esta fase se adicionan los procesos proactivos y predictivos de identificación de los peligros asociados a la fatiga, a los procesos establecidos en la Fase II.

Pasos:

- Puesta en marcha de los procesos del FRMS.
- Documentación del FRMS.
- Establecimiento de las actividades de instrucción y los procesos de comunicación del FRMS.

La empresa estará lista para emprender análisis coordinados sobre la seguridad operacional.

Contenidos básicos recomendados:

- Dinámica de la pérdida y recuperación del sueño.
- Efectos del ciclo diario del reloj corporal circadiano.
- Influencia de la carga de trabajo.
- Formas en que interactúan los factores con las exigencias operacionales que producen fatiga.
- Cómo manejar la fatiga personal y los problemas del sueño.

MÓDULOS DEL PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS POR LA OACI, DE ACUERDO CON EL ACTOR:

- Comprensión general sobre la fatiga y los riesgos de seguridad operacional que conlleva para la organización.
- Estructura del FRMS y la forma en que opera.
- Responsabilidad compartida y cultura de notificación eficaz. Papel del grupo de acción.
- Responsabilidades y rendición de cuentas de las diferentes partes que intervienen en el FRMS.
- Panorámica de tipos de estrategias que utiliza la organización para la mitigación de la fatiga.
- Mediciones de la garantía de la seguridad operacional del FRMS que utiliza la organización.
- Vínculos entre el FRMS con las áreas de la organización (Departamento Programación de Horarios, Operaciones de Vuelo, Servicio Médico, etc.).
- Requisitos reglamentarios aplicables al FRMS.

Dirección Ejecutiva.



Grupo acción riesgos seguridad operacional asociados a fatiga – otros responsables.

- Comprensión completa de los componentes y elementos del FRMS.
- Responsabilidades y rendición de cuentas de las diferentes partes que intervienen en el FRMS.
- Vínculos entre el FRMS con las áreas de la organización (Departamento Programación de Horarios, Operaciones de Vuelo, Servicio Médico, etc.).
- Requisitos reglamentarios aplicables al FRMS.



Encargados de la programación.

- Estructura del FRMS.
- Forma en que la programación de horarios afecta las oportunidades de sueño e interrumpe el reloj biológico circadiano, riesgos de la fatiga y cómo mitigarla en la programación.
- Utilización y limitaciones de las listas, las herramientas de programación y los modelos biomatemáticos u otros algoritmos para predecir los niveles de fatiga.
- Papel en el FRMS respecto a la identificación de los peligros asociados a la fatiga y la evaluación de los riesgos.
- Procesos y procedimientos para evaluar el posible efecto en la fatiga de los cambios de programación y para garantizar la participación en la planificación de los cambios.
- Procesos y procedimientos para aplicar los cambios de programación recomendados por el grupo de acción.



Tripulación, personal de mantenimiento, controladores aéreos, etc.

- Estructura del FRMS.
- Responsabilidades propias y de la empresa en el FRMS - seguridad operacional.
- Causas y consecuencias de la fatiga en la(s) operación(es).
- Procesos de Gestión de Riesgos en los que desempeña un papel.
- Importancia de la precisión de los datos sobre fatiga (subjetivos y objetivos).



- Forma de identificar la fatiga en sí mismo y en los otros.
- Estrategias personales para mejorar el sueño y minimizar los riegos de fatiga.
- Información básica sobre las perturbaciones del sueño y su tratamiento; dónde acudir en caso de necesidad de ayuda.

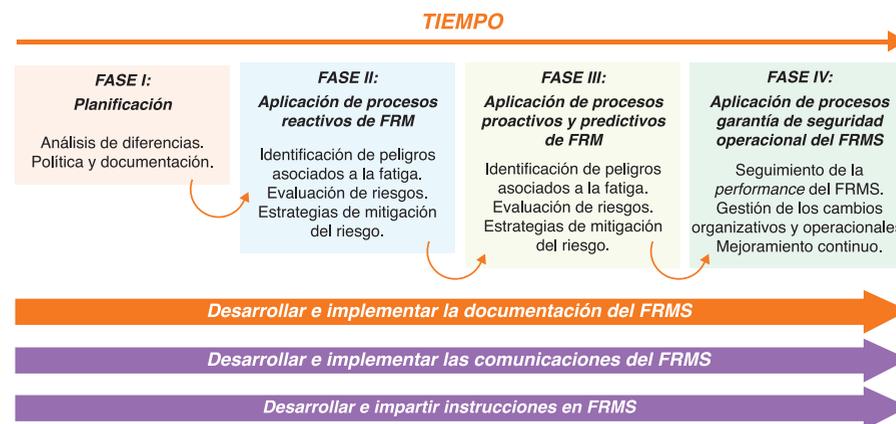
Todos

·IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA·

3

No hay una versión estandarizada para la implementación del FRMS, cada empresa debe desarrollarlo de forma tal que se ajuste a su organización y funcionamiento, a la naturaleza y el nivel de los riesgos asociados a la fatiga. Teniendo presente que se requiere tiempo para planificar y desarrollar los procesos del FRMS, se recomienda implementarlo por fases.

Figura 5. Enfoque de implantación por fases del FRMS.



Fuente: OACI, 2013.

Fase I. Planificación

Se busca llegar a un plan global para mostrar la forma como funcionará el FRMS. Se integrará con otras áreas de la organización, quienes serán los responsables y encargados de garantizar que la implantación sea exitosa.