

DISEÑO DE UN MODELO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE  
CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, SEGURIDAD  
OPERACIONAL Y SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN CIVIL PARA EMPRESAS  
AERONÁUTICAS EN COLOMBIA.

ANADELA MARGOTH ARANDA QUINDE

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

INGENIERÍA AERONÁUTICA

MEDELLÍN

2023

DISEÑO DE UN MODELO DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, SEGURIDAD OPERACIONAL Y SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN CIVIL PARA EMPRESAS AERONÁUTICAS EN COLOMBIA.

ANADELA MARGOTH ARANDA QUINDE

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Aeronáutica

Asesor

DANIEL ENRIQUE LÓPEZ OCAMPO

Ingeniero Aeronáutico

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

INGENIERÍA AERONÁUTICA

MEDELLÍN

2023

## DEDICATORIA

A Dios, que me dio la vida y salud para poder hacer este sueño realidad, porque sin su bendición y guía no hubiera logrado culminar con éxito esta meta profesional.

A mi madre Elva Quinde Morales, porque gracias a ella he logrado formarme día a día con inquebrantables valores y principios. Y sin ella no hubiera tenido las fuerzas para llegar hasta donde me encuentro ahora, dado que ha sido mi principal apoyo y un claro ejemplo de lucha y perseverancia en la vida.

A mis hermanos Wilman, Pedro y Celi, quienes me enseñaron desde pequeña a enfrentar con resiliencia y valentía las vicisitudes de la vida y quienes son mi mayor orgullo.

## AGRADECIMIENTOS

A mi director de trabajo de grado Daniel Enrique López Ocampo por quien tengo una gran admiración y respeto, le agradezco por guiarme en la elaboración de este trabajo de grado, dado que sin él no hubiera sido posible llevar a cabo este proyecto.

Agradecer a todos los maestros que me acompañaron durante todo mi proceso de formación académica, en especial a los profesores del Programa de Ingeniería Aeronáutica, los cuales me brindaron su conocimiento y participaron en mi formación con valores humanos y profesionales.

## RESUMEN

Los Sistemas de Gestión permiten controlar, planificar, organizar y optimizar las tareas de una organización. Sin embargo, en diversas oportunidades, estos sistemas son incorporados de forma aislada, lo cual genera duplicidad de tareas dentro de la empresa y, en consecuencia, los resultados obtenidos tienen alcances reducidos y deficientes que aumentan los costos de operación. Por ello, se diseña y desarrolla una guía que permite integrar cinco sistemas de gestión claves e indispensables en las organizaciones aeronáuticas colombianas.

Se parte del Sistema de Gestión de Calidad, puesto que sirve como base fundamental en el proceso de diseño del manual. Además, es uno de los factores críticos en la industria aeronáutica que permite reducir riesgos y proveer confiabilidad. Sin embargo, se analiza la estructura general de todos los sistemas de gestión de interés, haciendo uso de manuales de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) y normatividad nacional e internacional, con el propósito de identificar aquellos elementos comunes y diferenciadores, que posteriormente serán integrados en un modelo único, cuya finalidad será reducir costos, optimizar procesos y brindar una alta competitividad a las empresas del sector aeronáutico, demostrando el compromiso de la organización hacia todas las partes interesadas y no solo hacia el cliente. Este manual puede ser utilizado por empresas aeronáuticas que cuenten con sistemas de gestión ya aplicados o en proceso de aplicación.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	1
AGRADECIMIENTOS .....	1
RESUMEN.....	1
LISTA DE TABLAS.....	3
2 CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	4
3 CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
3. Generalidades.....	6
3.1 Referencias normativas SMS.....	6
3.2 Referencias normativas SeMS.....	8
3.3 Referencias normativas SGC.....	9
3.4 Referencias normativas SGA.....	9
3.5 Referencias normativas SG-SST.....	10
3.6 Referencias normativas de Gestión del Riesgo.....	11
3.7 Referencias normativas de Auditoría.....	12
CAPÍTULO III METODOLOGÍA .....	13
CAPÍTULO IV RESULTADOS.....	14
CONCLUSIONES.....	1
RECOMENDACIONES .....	2
ANEXO A Manual de Sistemas Integrados de Gestión de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo, Seguridad Operacional y Seguridad de la Aviación Civil para Empresas Aeronáuticas en Colombia. ....	5

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Reglamentos y circulares aplicables a SMS .....	7
<b>Tabla 2</b> Normas, manuales, decretos y anexos aplicables a SeMS.....	8
<b>Tabla 3</b> Normas y leyes aplicables a SGC.....	9
<b>Tabla 4</b> Normas, decretos y leyes aplicables a SGA .....	9
<b>Tabla 5</b> Normas, decretos y resoluciones aplicables a SG-SST .....	10
<b>Tabla 6</b> Normas aplicables a Gestión del Riesgo .....	11
<b>Tabla 7</b> Normas aplicables a Auditorías de Sistemas de Gestión.....	12

## **CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN**

Las empresas aeronáuticas se enfrentan constantemente a grandes retos que repercuten directa o indirectamente en los Sistemas de Gestión, debido al auge de la industria aérea en el país y al surgimiento de nuevos modelos de negocio. Por ello, se elabora el Manual de Sistemas Integrados de Gestión, el cual permite orientar a las empresas aeronáuticas colombianas (aerolíneas, aeropuertos, centros de instrucción y talleres de mantenimiento aeronáutico) en el proceso de integración del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), Sistema de Gestión de Seguridad de la Aviación Civil (SeMS), Sistema de Gestión de Calidad (SGC), Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), los cuales han sido armonizados teniendo en cuenta las regulaciones de cumplimiento obligatorio (RAC 219 y RAC160) establecidas por la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (UAEAC).

Para poder garantizar el sostenimiento y continuidad del SIG, esta guía se fundamenta, principalmente, en los manuales de la OACI (9859 y 8973) y como normativa de referencia: las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Dichos documentos son analizados minuciosamente a nivel estructural y de contenido para identificar aquellos elementos comunes y diferenciadores de los Sistemas de Gestión. Posteriormente, se unifican los aspectos comunes, con lo que se obtiene una estructura simplificada y eficiente que gestiona la totalidad de los procesos de la organización, lo cual convierte al Manual de Sistemas Integrados de Gestión en una herramienta de consulta clave para el personal de diferentes áreas de la organización. Como complemento, se hace uso de las normas ISO 19011:2018 e ISO 31000:2018 para las secciones de Auditoría y Gestión del Riesgo respectivamente.

Esta integración elimina la necesidad de tareas repetitivas, por lo que las mismas actividades o procesos que realiza la organización se pueden realizar de manera más eficiente utilizando los mismos recursos, lo cual reduce los costos innecesarios para la organización, facilita la comunicación entre sistemas de gestión debido a que garantiza que estos trabajen de forma articulada y armónica, incrementando la productividad, ahorrando tiempo y maximizando resultados hacia las partes interesadas.



El presente manual se divide en cinco capítulos: Introducción, Estructura general del SIG, evaluación del desempeño, Mejora del SIG y Promoción del SIG. El primer capítulo contiene la introducción, el objetivo del manual, las referencias normativas asociadas a los sistemas de gestión y los términos y definiciones empleados en el contenido de este manual. Seguidamente, en el capítulo dos se encuentra la definición del SIG, alcance del SIG, aplicabilidad del SIG, contexto de la organización, liderazgo, gestión de riesgos, apoyo y operación. En el tercer capítulo se encuentra la evaluación del desempeño del SIG, auditoría interna y la gestión del Cambio. El cuarto se centra en la mejora; y finalmente, en el capítulo cinco se encuentran las secciones de programa de instrucción y educación, cultura de seguridad del SIG, comunicación y exclusiones del SIG.

## **CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA**

### **3. Generalidades**

Como parte de la revisión de la literatura se consideran las referencias normativas concernientes al SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST, las cuales han sido normas de consulta indispensable para la aplicación de este manual. Para ello se utiliza las normas contenidas en los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos, ya que son aplicables a toda actividad aeronáutica civil y a toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera que las desarrolle dentro del territorio nacional. Sin embargo, es importante recalcar que en caso de que el Manual pretenda ser aplicado en otro país, tanto la normatividad como su armonización deben revisarse a detalle y adaptarse teniendo en cuenta la norma y los reglamentos aplicables al país en cuestión.

Asimismo, se hace uso de información contenida en el doc 9859 y doc 8973 de la OACI, debido a que Colombia, es miembro de la Organización de Aviación Civil Internacional, al haber suscrito el Convenio sobre Aviación Civil Internacional de Chicago de 1944, el cual fue probado mediante Ley 12 de 1947, y como tal, se debe dar cumplimiento a dicho Convenio y a las normas contenidas en sus anexos técnicos.

Por otro lado, se utiliza las normas ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 31000 e ISO 19011 debido a que son estándares de reconocimiento internacional, en temas de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión del Riesgo y Auditoría de los Sistemas de Gestión respectivamente, que sirven como acreditación del cumplimiento de los objetivos de Calidad de los servicios prestados por aerolíneas, aeropuertos, centros de instrucción y talleres de mantenimiento aeronáutico.

#### **3.1 Referencias normativas SMS**

En la tabla 1, se presentan los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos y las circulares reglamentarias e informativas emitidas por la Autoridad Aeronáutica que tienen relación directa con el SMS.

**Tabla 1** *Reglamentos y circulares aplicables a SMS*

<b>Requerimientos aplicables a SMS</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Norma</b>	<b>Título</b>	<b>Observaciones</b>
1	RAC 1	Definiciones	-
2	RAC 14	Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos	-
3	RAC 65	Licencias para el personal aeronáutico diferente de la tripulación de vuelo.	-
4	RAC 67	Otorgamiento Certificado Médico.	-
5	RAC 91	Reglas Generales de vuelo y operación.	-
6	RAC 203	Servicio meteorológico para la Navegación aérea.	-
7	RAC 219	Implementación del Sistema SMS.	-
8	RAC 211	Gestión de Tránsito Aéreo.	-
9	RAC 215	Servicios de información aeronáutica.	-
10	RAC 210	Telecomunicaciones aeronáuticas.	-
11	RAC 204	Cartas Aeronáuticas.	-
12	RAC 205	Unidades de medida para las operaciones aéreas y terrestres de las aeronaves	Versión 01, 12/02/ 2009
13	Circular Reglamentaria 5003-082-002	Gestión de reportes de incidentes ATS.	Versión 01, 27/08/ 2014
14	Circular Reglamentaria 002-5000-082	Reporte obligatorio de eventos de seguridad operacional (MOR).	Versión 02, 20/12/2019
15	Circular Reglamentaria CR-5003-082-003	Gestión de Reportes Operacionales AIS-COM-MET.	Versión 01, 11 /06/2015
16	Doc 9859	Manual de gestión de la seguridad operacional.	Cuarta edición, 2018
17	Circular informativa 5002-082-006	Definición de Indicadores de desempeño en Materia de Seguridad Operacional (SPI).	Versión 0, 29/10/2019
<b>Los documentos referenciados pueden ser actualizados, eliminados o cambiados por la Autoridad Aeronáutica.</b>			

Nota. Elaboración propia

### 3.2 Referencias normativas SeMS

En la tabla 2, se presentan el Reglamento Aeronáutico Colombiano 160 así como su adjunto 26, ambos emitidos por la Autoridad Aeronáutica de Colombia. Además, se muestra el doc 9859 y el anexo 17 publicados por la OACI, entre otros documentos que tienen relación directa con el SeMS.

**Tabla 2** Normas, manuales, decretos y anexos aplicables a SeMS

<b>Requerimientos aplicables a SeMS</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Norma</b>	<b>Título</b>	<b>Observaciones</b>	
1	RAC 160	Seguridad de la Aviación Civil.	Capítulo W Sistema de Gestión de la Seguridad de la Aviación Civil (SEMS).	
2	Adjunto 26 al RAC 160 - Seguridad de la Aviación Civil	Sistema de Gestión de la Seguridad de la Aviación Civil – SeMS.	Fecha de aprobación: 11/11/2021.	
3	Doc 8973	Manual de Seguridad de la Aviación.	Undécima edición, 2019.	
4	Decreto 2027 de 2013	Comisión Intersectorial de Seguridad Aeroportuaria en desarrollo del Convenio sobre Aviación Civil Internacional.	Decreto 2027, 17/09/2013.	
	Anexo 17 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional	Protección de la aviación civil internacional contra los actos de interferencia ilícita.	Décima edición, abril de 2017.	
<b>Los documentos referenciados pueden ser actualizados, eliminados o cambiados por la Autoridad pertinente.</b>				

Nota. Elaboración propia

### 3.3 Referencias normativas SGC

En la tabla 3, se presentan la Norma Internacional ISO 9001, así como la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001 y la Ley 872 de 2003, las cuales tienen relación directa con el SGC.

**Tabla 3** Normas y leyes aplicables a SGC

Requerimientos aplicables a SGC			
Ítem	Norma	Título	Observaciones
1	ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.	Primera edición, 15/09/2015
2	NTC-ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad – requisitos.	Editada por el Instituto Colombiano de Técnicas y Certificación (ICONTEC) 12/03/2018.
3	Ley 872 de 2003	Sistema de gestión de la calidad en la Rama Ejecutiva del Poder Público y en otras entidades prestadoras de servicios.	Ley 872, 30/12/2003.

**NOTA: los documentos referenciados pueden ser actualizados, eliminados o cambiados por la Autoridad pertinente.**

### 3.4 Referencias normativas SGA

En la tabla 4, se presentan la Norma Internacional ISO 14001, así como la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001, decretos y leyes que tienen relación directa con el SGC.

**Tabla 4** Normas, decretos y leyes aplicables a SGA

Requerimientos aplicables a SGA			
Ítem	Norma	Título	Observaciones
1	ISO 14001	Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso.	Tercera edición, 15/09/2015
2	NTC-ISO 14001	Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.	Editada por el Instituto Colombiano de Técnicas y Certificación (ICONTEC), 23/09/2015
3	Decreto 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	Decreto 2811, 18/12/1974
4	Decreto 1076	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Decreto 1075, 26 de mayo de 2015
5	Ley 99 de 1993	Ministerio del Ambiente.	Ley 99, 22/12/1993

**NOTA: los documentos referenciados pueden ser actualizados, eliminados o cambiados por la Autoridad pertinente.**

Nota. Elaboración propia

### 3.5 Referencias normativas SG-SST

En la tabla 5, se presenta la Norma Internacional ISO 45001, la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 45001, decretos y resoluciones que tienen relación directa con el SG-SST.

**Tabla 5**

*Normas, decretos y resoluciones aplicables a SG-SST*

Requerimientos aplicables a SG-SST			
Ítem	Norma	Título	Observaciones
1	ISO 45001	Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Requisitos con orientación para su uso.	Primera edición, 12/03/2018
2	NTC-ISO 45001	Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso.	Editada por el Instituto Colombiano de Técnicas y Certificación (ICONTEC),12/03/2018
3	Decreto 1072 de 2015	Decreto Reglamentario del sector Trabajo.	Único Decreto 1072 (26 de mayo 2015), versión actualizada a marzo de 2022.
4	Resolución 0312	Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.	Ministerio del Trabajo, Resolución número 0312 del 13 de febrero de 2019.

**NOTA: los documentos referenciados pueden ser actualizados, eliminados o cambiados por la Autoridad pertinente.**

Nota. Elaboración propia

### 3.6 Referencias normativas de Gestión del Riesgo

En la tabla 6, se presentan Normas ISO y Normas Técnicas Colombianas que tienen relación directa con la Gestión del Riesgo.

**Tabla 6**

*Normas aplicables a Gestión del Riesgo*

Requerimientos aplicables a Gestión del Riesgo			
Ítem	Norma	Título	Observaciones
1	ISO 31000:2018	Gestión del Riesgo. Directrices.	Segunda edición 2018-02.
2	ISO 31010	Gestión del Riesgos. Técnicas de valoración del riesgo.	Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) 18/07/2018.
3	GTC-ISO 31000	Gestión del Riesgo. Principios y directrices.	Editada por el Instituto Colombiano de Técnicas y Certificación (ICONTEC), 16/02/2011
4	NTC-IEC/ISO 31010	Gestión del Riesgo. Técnicas de valoración del riesgo.	Editada por el Instituto Colombiano de Técnicas y Certificación (ICONTEC), 17/04/2013-

**NOTA: los documentos referenciados pueden ser actualizados, eliminados o cambiados por la Autoridad pertinente.**

Nota. Elaboración propia

### 3.7 Referencias normativas de Auditoría

En la tabla 7, se presentan Normas ISO y Normas Técnicas Colombianas que tienen relación directa con la Auditoría de los Sistemas de Gestión.

**Tabla 7**

*Normas aplicables a Auditorías de Sistemas de Gestión*

---

Requerimientos aplicables a Gestión del Riesgo			
Ítem	Norma	Título	Observaciones
1	ISO 19011:2018	Directrices para la Auditoría de los Sistemas de Gestión.	Tercera edición 2018-07
2	GTC-ISO 19011:2018	Directrices para la Auditoría de los Sistemas de Gestión.	Editada por el instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), 17/10/2018

**NOTA: los documentos referenciados pueden ser actualizados, eliminados o cambiados por la Autoridad pertinente.**

---

Nota. Elaboración propia



### **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo este trabajo de grado, se hizo revisión de la literatura existente e investigación de propuestas similares de Manuales de Sistemas Integrados de Gestión. Posteriormente se recolectó documentación digital correspondiente a las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, Doc 9859 cuarta edición del año 2018, Doc 8973 undécima edición del año 2019, RAC 29, RAC 160 y Adjunto 26 al RAC 160. De la misma forma se investigó sobre las normas internacionales ISO 19011:2018 e ISO 31000 para la sección de Auditoría y Gestión del riesgo respectivamente.

Seguidamente se estudió y analizó cada una de las normas y documentos mencionados, con el fin de detectar elementos comunes y diferenciadores entre normas. Esta metodología permitió ahondar en la norma e identificar la estructura detallada de los Sistemas de Gestión SGC, SMS, SeMS, SGA y SG-SST.

Adicionalmente, se elaboró ejemplos y diseñó diagramas e imágenes propios, que permiten que la presente guía cuente con un lenguaje amigable, didáctico y fácil de entender para el lector, independientemente de si este posee conocimiento básico, intermedio o avanzado de la normativa nacional e internacional aplicable.

## **CAPÍTULO IV RESULTADOS**

Se obtuvo un Manual consolidado de Sistemas Integrados de Gestión (Ver Anexo A), que unifica y armoniza los Sistemas de Gestión de Calidad, Seguridad Operacional, Seguridad de la Aviación Civil, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo, a través, de cuatro capítulos: capítulo I Estructura General del SIG, capítulo II Evaluación del Desempeño, Capítulo III Aseguramiento de la Calidad y capítulo IV Promoción del SIG.

Es aplicable para organizaciones aeronáuticas dedicadas a prestar servicios de tránsito aéreo, transporte aéreo comercial, aeropuertos, centros de instrucción y talleres de mantenimiento aeronáutico, ubicados en el territorio colombiano.

## CONCLUSIONES

- Los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST tienen elementos comunes relacionados con principios de gestión, actividades, procesos y documentación.
- La implantación del SIG dentro de la organización es un proceso no lineal que implicará la realización de tareas estrechamente relacionadas, y que necesitará del desarrollo y cultura del reporte en temas relacionados con reportes de sucesos de eventos o condiciones inseguras que puedan afectar la seguridad operacional.
- Las empresas aeronáuticas pueden coexistir con los peligros en la medida en que estos sean controlados, dado que no hay actividad humana, sistema, guía o manual diseñado por el ser humano que esté totalmente libre de peligros, riesgos y errores.
- A pesar de los esfuerzos realizados en prevención de incidentes y accidentes, estos van a seguir ocurriendo, debido a que no es posible eliminar los peligros por completo. Sin embargo, se debe trabajar de forma integrada y en conjunto entre los diferentes sistemas de gestión dentro de la organización para controlarlos, administrarlos y reducirlos al nivel más mínimo aceptable.
- Lo más difícil en cualquier dependencia de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo es cómo se cambian o mejoran los comportamientos de las personas a través de la cultura.
- La integración de sistemas de gestión es una alternativa posible que, de ser implementada, aumentará la eficacia de las organizaciones aeronáuticas, sin dejar de lado la seguridad operacional.
- Las revisiones del manual deberán ser efectuadas por cambios del RAC, disposiciones de la Autoridad Aeronáutica, las Normas ISO (9001:2015, 14001:2015, 45001:2018), recomendaciones de las áreas de Seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, Medio Ambiente y seguridad y salud en el trabajo, o mejoras en la organización, políticas, objetivos, procedimientos, etc.

## RECOMENDACIONES

- La política y los objetivos del SIG, así como las evaluaciones y mitigaciones de riesgo de los sistemas de gestión, deben ser revisados de forma periódica por la organización para asegurar que permanezcan vigentes.
- La implementación de la cultura organizacional positiva del SIG será uno de los aspectos más difíciles de manejar, por lo que se recomienda crear estrategias basadas en la confianza sin dejar de lado la seguridad e impulsarlas a través del ejemplo.
- Al hacer la identificación de los peligros, se podría tender a confundir los peligros con sus consecuencias (resultado que puede ser activado por un peligro), por tanto, se recomienda tener claros ambos conceptos.
- Durante el análisis de riesgo, es importante, primeramente, definir el peligro para identificar más prontamente las posibles consecuencias, las cuales deben responder a la pregunta ¿Qué es lo peor que podría pasar?
- Las actividades de promoción del SIG deberían llevarse a cabo durante todo el ciclo de vida de los sistemas de gestión SMs, SeMS, SGC, SGA y SGSST
- A partir de los resultados obtenidos se recomienda la validación práctica del modelo y la metodología propuesta del manual.
- Si en seguridad no se tiene en cuenta la individualidad en la forma en que las personas entienden o aprenden, es posible llevar a la organización a un desastre.
- Cuando exista la posibilidad de que las operaciones o actividades aeronáuticas de la organización se vean comprometidas por emergencias como casos de salud pública o pandemias, estos deberían abordarse en el sistema de gestión de riesgo.

## REFERENCIAS

- Aeronáutica Civil. (2021). *Adjunto 26 al RAC 160. Sistema de gestión de seguridad de la aviación civil - SeMS*. Obtenido de <https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/biblioteca-tecnica/Documents/Seguridad%20de%20la%20Aviacion%20Civil/Adjuntos%20al%20RAC%20160/Adjunto%2026%20al%20RAC%20160.pdf>
- Agencia Federal de Aviación Civil. (2022). *Circular de asesoramiento*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/714463/ca-sa-02-22-04042022.pdf>
- ICONTEC. (2015). *ISO 14001 [Sistemas de gestión ambiental-Requisitos con orientación para su uso]*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
- ICONTEC. (2015). *ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Normograma/NORMA%20ISO%209001%20015.pdf>
- ICONTEC. (2018). *ISO 45001. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo-Requisitos con orientación para su uso*. Obtenido de [iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es](https://iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es)
- ICONTEC. (2022). *ISO 9001 [de gestión de la calidad-Requisitos]*. Obtenido de <https://www.ambit-bst.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-la-norma-iso-9001-gesti%C3%B3n-de-calidad>
- ISOTools. (2022). *Sistemas Integrados de Gestión, ¿cuáles son sus beneficios?* Obtenido de <https://www.isotools.org/2019/02/28/sistemas-integrados-gestion-beneficios/>
- Ministerio de Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 13 de febrero de 2019. Bogotá, Colombia.
- Oficina de Transporte Aéreo. (2022). *Reglamentos aeronáuticos de Colombia RAC R1*. Obtenido de <https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC%20JUL%2031%20de%202014/RAC%20%201%20-%20Definiciones.pdf>

Organización de Aviación Civil Internacional [OACI]. (2013). *Doc 9859 AN/474. Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM)*. . Obtenido de <https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/biblioteca-tecnica/Gestin%20de%20Seguridad/Documento%20OACI%209859%20-%20tercera%20edici%C3%B3n%202013.pdf>

Organización de Aviación Civil Internacional [OACI]. (2018). *Manual sistema de gestión de seguridad operacional*. Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/9859\\_cons\\_es\\_2.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/9859_cons_es_2.pdf)

RAC 219. (2017). *Gestión de Seguridad Operacional*. Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

SRVSOP. (2017). *Circular de asesoramiento. CA-AIR-145-002*. Obtenido de <https://www.srvsop.aero/site/wp-content/uploads/2017/10/CA-AIR-145-002-Rev-4-Implementaci%C3%B3n-del-SMS-14-ene-2021-FINAL.pdf>

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. (2012). *Reglamentos aeronáuticos de Colombia RAC 8*. Obtenido de [aerocivil.gov.co/normatividad/VERSION%20DIC%2031%202015/RAC%20%208%20%20Investigaci%C3%B3n%20de%20Accidentes%20e%20Incidentes%20de%20Aviaci%C3%B3n.pdf](https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/VERSION%20DIC%2031%202015/RAC%20%208%20%20Investigaci%C3%B3n%20de%20Accidentes%20e%20Incidentes%20de%20Aviaci%C3%B3n.pdf)

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. (2020). *Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 141*. Obtenido de <https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%20141%20-%20Centros%20de%20Instrucci%C3%B3n%20aeron%C3%A1utica%20civil.pdf>

## **ANEXO A**

MANUAL DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CALIDAD, MEDIO  
AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, SEGURIDAD  
OPERACIONAL Y SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN CIVIL PARA EMPRESAS  
AERONÁUTICAS EN COLOMBIA.

ANADELA MARGOTH ARANDA QUINDE

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

MEDELLIN

2023

## CONTENIDO

Glosario.....	2
Términos y definiciones.....	4
CAPÍTULO I ESTRUCTURA GENERAL DEL SIG.....	15
1. Definición del SIG.....	15
2. Alcance del SIG.....	15
3. Aplicabilidad del SIG .....	16
4. Contexto de la organización .....	16
4.1 Pilares fundamentales de la organización .....	16
4.2 Enfoque a procesos.....	17
4.3 Mapa de procesos .....	19
4.4 Pensamiento basado en riesgos .....	20
4.5 Contexto de la organización.....	21
4.6 Partes interesadas.....	22
4.7 Sistemas de gestión .....	23
4.8 Liderazgo .....	24
4.8.1 Liderazgo y compromiso .....	24
4.8.2 Política del SIG .....	26
4.8.3 Objetivos del SIG.....	29
4.8.4 Planificación para lograr los objetivos del SIG.....	31
4.8.5 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización.....	31
4.8.6 Identificación de personal clave del SIG .....	31
4.8.7 Designación de personal clave .....	32
4.8.8 Comité del SIG .....	39
4.8.9 Grupo ejecutor del SIG.....	41
4.9 Gestión de riesgos.....	43



4.9.1	Generalidades .....	43
4.9.2	Comunicación y consulta.....	44
4.10	Alcance, contexto y criterios.....	45
4.10.1	Generalidades .....	45
4.10.2	Definición del alcance.....	45
4.10.3	Contextos externo e interno .....	45
4.10.4	Definición de los criterios del riesgo.....	46
4.11	Identificación de peligros .....	47
4.12	Evaluación de riesgo .....	51
4.12.1	Evaluación por matriz de riesgo .....	51
4.13	Investigación .....	59
4.14	Mitigación del riesgo .....	60
4.15	Preparación y respuesta ante emergencias .....	62
4.16	Seguimiento y revisión.....	63
4.17	Documentación de la gestión de riesgos .....	63
4.17.1	Registro e informe .....	64
4.18	Apoyo.....	65
4.18.1	Recursos.....	65
4.18.2	Personas.....	65
4.18.3	Recursos materiales .....	67
4.18.4	Recursos financieros .....	67
4.18.5	Recursos de información.....	68
4.18.6	Recursos tecnológicos .....	69
4.18.7	Recursos de seguimiento y medición .....	69
4.19	Competencia.....	69
4.20	Toma de conciencia.....	70

4.21 Información documentada .....	70
4.21.1 Generalidades .....	70
4.21.2 Control de información documentada .....	72
4.22 Operación .....	73
4.22.1 Planificación y control operacional .....	73
4.23 Requisitos para los productos y servicios .....	74
4.23.1 Comunicación con el cliente .....	74
4.23.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios .....	74
CAPÍTULO II EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO.....	75
<b>5. Evaluación del desempeño del SIG .....</b>	<b>75</b>
5.1 Generalidades.....	75
5.2 Satisfacción del cliente .....	75
5.3 Análisis y evaluación .....	75
6. Auditoría Interna.....	76
6.1 Generalidades.....	76
6.2 Inicio de la auditoría.....	76
6.3 Establecimiento del contacto con el auditado.....	77
6.4 Determinación de la viabilidad de la auditoría .....	77
6.5 Preparación de las actividades de auditoría .....	78
6.5.1 Revisión de la información documentada .....	78
6.5.2 Planificación de la auditoría .....	78
6.5.3 Asignación de las tareas al equipo auditor .....	79
6.5.4 Preparación de la información documentada para la auditoría .....	80
6.6 Realización de las actividades de auditoría.....	80
6.6.1 Asignación de roles y responsabilidades de los guías y los observadores .....	80
6.6.2 Realización de la reunión de apertura .....	81

6.6.3	Comunicación durante la auditoría .....	81
6.6.4	Disponibilidad y acceso de la información de auditoría.....	82
6.6.5	Revisión de la información documentada durante la auditoría .....	83
6.6.6	Recopilación y verificación de la información .....	83
6.6.7	Generación de hallazgos de la auditoría.....	84
6.6.8	Determinación de las conclusiones de la auditoría .....	85
6.6.9	Realización de la reunión de cierre.....	86
6.7	Preparación y distribución del informe de la auditoría.....	86
6.7.1	Preparación del informe de la auditoría .....	86
6.7.1	Distribución del informe de la auditoría.....	88
6.8	Finalización de la auditoría.....	88
6.9	Realización de las actividades de seguimiento .....	88
CAPÍTULO III ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD .....		89
7.	Indicadores y metas de rendimiento.....	89
7.1	Indicadores de rendimiento .....	89
7.2	Tipos de SPI .....	91
7.2.1	SPI para SMS .....	91
7.2.2	SPI para SeMS .....	91
7.2.3	SPI para SGC .....	92
7.2.4	SPI para SGA .....	92
7.2.5	SPI para SG-SST .....	93
7.2.6	Ficha de indicadores rendimiento .....	100
7.3	Metas de rendimiento .....	101
7.3.1	Establecimiento de metas con objetivos de seguridad SMART.....	102
7.3.2	Consideraciones adicionales para la selección de SPI y SPT .....	104
7.3.3	Advertencias para el establecimiento de las SPT .....	105

7.4	Gestión del cambio .....	106
7.4.1	Generalidades .....	106
7.4.2	Gestión del cambio .....	106
7.4.3	Factores de cambio .....	107
7.4.4	Proceso de gestión del cambio .....	108
7.5	Comunicación del cambio .....	110
7.6	Revisión por la dirección .....	110
7.6.1	Generalidades .....	110
7.6.2	Entradas de la revisión por la dirección .....	110
7.6.3	Salidas de la revisión por la dirección .....	110
7.7	Mejora .....	111
7.7.1	Generalidades .....	111
7.7.2	Mejora continua .....	111
7.7.3	Herramientas de mejora continua .....	112
7.7.4	No conformidad y acción correctiva .....	112
CAPÍTULO V PROMOCIÓN DEL SIG .....		114
8.	Programa de instrucción y educación.....	114
8.1	Generalidades.....	114
8.2	Instrucción inicial .....	114
8.3	Instrucción avanzada.....	115
8.4	Evaluación de las necesidades de instrucción .....	115
8.5	Cultura de seguridad del SIG .....	116
8.5.1	Generalidades .....	116
8.5.2	Observación de la cultura de seguridad.....	117
8.5.3	Evaluación de la cultura de seguridad .....	117
8.6	Comunicación .....	117

8.6.1	Generalidades .....	117
8.6.2	Comunicación interna .....	118
8.6.3	Comunicación externa .....	119
8.6.4	Herramientas de comunicación .....	119
8.7	Exclusiones del SIG .....	119
	REFERENCIAS .....	121

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Representación esquemática del SIG .....	15
Figura 2 Representación esquemática de los elementos principales de un proceso.....	17
Figura 3 Ejemplo esquemático de un mapa de procesos .....	20
Figura 4 Cuadro comparativo de los elementos del contexto interno y externo .....	21
Figura 5 Sistemas de gestión.....	23
Figura 6 Metodología SMART.....	30
Figura 7 Diagrama del personal clave del SIG .....	32
Figura 8 Diagrama del personal clave del SIG .....	39
Figura 9 Diagrama del comité del SIG .....	40
Figura 10 Personal que conforma el grupo ejecutor del SIG .....	42
Figura 11 Principio ALARP para gestión del riesgo .....	44
Figura 12 Categorías principales de peligros .....	47
Figura 13 Métodos principales para identificar peligros .....	48
Figura 14 Fuentes típicas de datos e información sobre seguridad operacional .....	49
Figura 15 Ejemplo de flujograma de análisis de peligros.....	50
Figura 16 Estrategia de mitigación.....	60
Figura 17 Proceso de identificación de peligros y gestión de riesgos .....	62
Figura 18 Elementos principales de un diagrama de flujo .....	73
Figura 19 Actividades desempeñadas en un auditoría .....	76
Figura 20 Visión general de un proceso típico de recopilación y verificación de la información .....	84
Figura 21 Principales características de un indicador de rendimiento.....	90
Figura 22 Metodología SMART.....	102
Figura 23 Ejemplo de metas de rendimiento con objetivos de seguridad operacional ....	103
Figura 24 Actividades del proceso de gestión del cambio .....	109
Figura 25 Planear, hacer, verificar y actuar .....	111

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Ejemplo de caracterización de procesos como información documentada</i> .....	18
Tabla 2 <i>Tabla de probabilidad de riesgos</i> .....	52
Tabla 3 <i>Tabla de gravedad de riesgos</i> .....	54
Tabla 4 <i>Matriz de riesgos aplicada</i> .....	58
Tabla 5 <i>Matriz de tolerabilidad de riesgos</i> .....	59
Tabla 6 <i>Ejemplos de recursos humanos para empresas aeronáuticas</i> .....	66
Tabla 7 <i>Ejemplos de recursos materiales para empresas aeronáuticas</i> .....	67
Tabla 8 <i>Registros típicos del SIG</i> .....	71

## Glosario

Abreviaturas y acrónimos

CAA: Autoridad de la aviación civil.

CDO: Certificado de operación.

CDF: Certificado de funcionamiento.

ECl: Indicador de estado ambiental.

ISO: Organización Internacional de Normalización.

MPI: Indicador de desempeño de gestión.

NCASP: Programa nacional de seguridad de la aviación civil.

OACI: Organización de la aviación civil internacional.

OPI: Indicador de rendimiento operativo.

RAC: Reglamento Aeronáutico Colombiano.

SARPS: Normas y métodos recomendados.

SAG: Grupos de acción de seguridad operacional.

SIG: Sistema Integrado de gestión.

SGA: Sistema de gestión ambiental.

SGC: Sistema de gestión de calidad.

SG-SST: Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

SMS: Sistema de gestión de seguridad operacional.

SeMS: Sistema de gestión de seguridad de la aviación civil.

SPI: Indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional.

SPT: Meta de rendimiento en materia de seguridad operacional.

SRB: Consejo de revisión de seguridad operacional.

SOP: *Standards operation procedures.*



SSP: Programa estatal de seguridad operacional.

SST: Seguridad y salud en el trabajo

SPI: Indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional.

SPT: Meta de rendimiento en materia de seguridad operacional.

UAEAC: Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil.

## Términos y definiciones

Los términos y definiciones que se utilizan en esta sección del Manual de Sistemas Integrados de Gestión para Empresas Aeronáuticas han sido extraídos de la siguiente manera:

- a) Para SMS, se hace referencia definiciones contenidas en el Manual de gestión de la seguridad operacional de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013).

**Aeropuerto:** “todo aeródromo especialmente equipado y usado regularmente para pasajeros y/o carga y que a juicio de la UAEAC, posee instalaciones y servicios de infraestructura aeronáutica suficientes para ser operado en la aviación civil” (Oficina de Transporte Aéreo, 2022, p. 8).

**Centro de instrucción:** “una organización certificada conforme con el RAC 141 que provee instrucción, pruebas y verificaciones bajo contrato u otros arreglos para miembros de tripulación de vuelo, tripulantes de cabina y despachadores de vuelo” (Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2020, p. 7).

**Ejecutivo responsable:** persona única e identificable que es responsable del rendimiento eficaz y eficiente de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST.

**Gestión del cambio:** “proceso formal para gestionar los cambios dentro de una organización de forma sistemática para conocer los cambios que puede tener un impacto en las estrategias de mitigación de peligros y riesgos identificados antes de implementar tales cambios” (Oficina de Transporte Aéreo, 2022, p. 14).

**Incidente:** todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones” (Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2012, p. 12).

- Nota 1: entre los tipos de incidentes que son de interés para los estudios relacionados con la seguridad operacional figuran los incidentes enumerados en el Anexo 13 de la OACI (Investigación de accidentes e incidentes de aviación), Adjunto C.

**Indicador de rendimiento en seguridad operacional (SPI):** “parámetro basado en datos que se utilizan para observar y evaluar el rendimiento en materia de seguridad operacional” (ICAO, 2017, p. 13).

**Meta de rendimiento en materia de seguridad operacional (SPT):** “la meta proyectada o prevista del Estado o proveedor de servicios para un indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional que coincide con los objetivos de seguridad operacional, en un período de tiempo determinado” (Ureña, 2018, p. 14).

**Mitigación de riesgos:** “proceso de incorporación de defensas, controles preventivos o medidas de recuperación para reducir la gravedad o probabilidad de la consecuencia proyectada de un peligro” (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013, p. 15).

**Objetivo de seguridad operacional:**

Una declaración breve y de alto nivel del logro de seguridad operacional o resultado deseado que ha de conseguirse mediante el programa estatal de seguridad operacional o el sistema de gestión de la seguridad operacional del proveedor de servicios.

Nota 1: los objetivos de seguridad operacional se elaboran a partir de los principales riesgos de seguridad operacional de la organización y deberían tenerse en cuenta durante la subsiguiente elaboración de indicadores y metas de rendimiento en materia de seguridad operacional. (SRVSOP, 2017, p. 4)

**Peligro:** “condición u objeto que podría provocar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo” (SRVSOP, 2017, p. 5).

Nota 1: existe una tendencia común a confundir los peligros con sus consecuencias. Una consecuencia es un resultado que puede ser activado por un peligro. Por ejemplo: una salida de pista (aterrizaje largo) es una consecuencia posible relacionada con el peligro de una pista contaminada. Al definir claramente el peligro, primero se pueden identificar las posibles consecuencias en el tiempo preciso. (Agencia Federal de Aviación Civil, 2022, p. 5)

**Riesgo:** la probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro.

- Nota 1: la probabilidad del riesgo se define como la probabilidad de que pueda suceder una consecuencia o un resultado de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.
- Nota 2: con frecuencia, el riesgo se caracteriza por referencia a “eventos” potenciales (Guía ISO 73:2009, num. 3.5.1.3), y “consecuencias” (Guía ISO 73:2009, num. 3.6.1.3), o una combinación de estos.
- Nota 3: con frecuencia, el riesgo se expresa en términos de una combinación de las consecuencias de un evento (incluidos cambios en las circunstancias) y la probabilidad (Guía ISO 73:2009, num. 3.6.1.1) asociada de que ocurra.
- Nota 4: en este documento, cuando se utiliza el término riesgos y oportunidades significa riesgos para SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, oportunidades para SMS, SeMS, SGC, SGA y SST y otros riesgos y otras oportunidades para el SIG.

**Seguridad operacional:** estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable.

**Sistema:** una estructura organizada con un propósito definido, integrada por elementos y componentes interrelacionados e interdependientes, así como políticas, procedimientos y prácticas conexos creadas para llevar a cabo una actividad específica o resolver un problema.

**Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS):** enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional que incluye las estructuras orgánicas, la rendición de cuentas, las responsabilidades, las políticas y los procedimientos necesarios.

**Suceso o escenario previsible:** un suceso se considera previsible si cualquier persona razonable podría haber esperado que sucediera dicho tipo de suceso en las mismas circunstancias (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013).

- Nota 1: con respecto al diseño de productos, se tiene la intención de que el término “previsible” corresponda a su uso en los reglamentos, políticas y orientaciones sobre aeronavegabilidad.
- a) Para SeMS, se hace referencia a definiciones contenidas en el Manual de seguridad de la aviación de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013).

**Autoridad de seguridad de la aviación competente:** la autoridad que cada estado designe para que dentro de su administración sea responsable de la preparación, aplicación y cumplimiento del programa de seguridad de la aviación civil.

**Programa de seguridad:** medidas escritas y adoptadas para proteger la aviación civil internacional contra los actos de interferencia ilícita.

- a) Para SGC, SGA y SG-SST, se hace referencia a términos y definiciones contenidos en la norma ISO 9000, y que posteriormente han sido complementados con la norma ISO 14001 e ISO 45001.

**Acción preventiva:** acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.

- Nota 1: puede haber más de una causa para una no conformidad potencial.
- Nota 2: la acción preventiva se toma para evitar que algo ocurra, mientras que la acción correctiva se toma para prevenir que vuelva a ocurrir (ISO 9000:2015, num. 3.12.1).

**Acción correctiva:** acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.

- Nota 1: puede haber más de una causa para una no conformidad.
- Nota 2: la acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a ocurrir, mientras que la acción preventiva se toma para evitar que algo ocurra (ISO 9000:2015, num. 3.12.2).

**Alta dirección:** persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel.

- Nota 1: si el alcance del sistema de gestión comprende solo una parte de una organización, entonces “alta dirección” se refiere a quienes dirigen y controlan esa parte de la organización.
- Nota 2: la alta dirección tiene el poder para delegar autoridad y proporcionar recursos dentro de la organización. En caso de la SST, la alta dirección tiene las características mencionadas siempre que se conserve la responsabilidad última del sistema de gestión de la SST (ISO 9000:2015, num. 3.1.1).

**Conformidad:** cumplimiento de un requisito (ISO 9000:2015, num. 3.6.11).

**Desempeño:** resultado medible.

- Nota 1: el desempeño se puede relacionar con hallazgos cuantitativos o cualitativos.
- Nota 2: el desempeño se puede relacionar con la gestión de actividades, procesos, productos, servicios, sistemas u organizaciones (ISO 9000:2015, num. 3.7.8).

**Documento:** información y su medio de soporte.

**Eficacia:** grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados.

**Información:** datos que poseen significado.

**Medición:** proceso para determinar un valor (ISO 9000:2015, num. 3.7.11).

- Nota 1: de acuerdo con la Norma ISO 3534-2, el valor determinado generalmente es el valor de una magnitud.

**Mejora continua:** actividad recurrente para mejorar el desempeño.

- Nota 1: el proceso de establecer objetivos y de encontrar oportunidades para la mejora es un proceso continuo mediante el uso de hallazgos de la auditoría y de conclusiones de la auditoría del análisis de los datos de las revisiones por la dirección u otros medios y, generalmente, conduce a una acción correctiva o una acción preventiva 3
- Nota 2: la mejora del desempeño se relaciona con el uso de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST para lograr la mejora en el desempeño global estos en coherencia con la política y los objetivos del SIG.
- Nota 3: continua no significa ininterrumpida, por lo tanto, no es necesario que la actividad tenga lugar en todas las áreas de forma simultánea. (ISO 9000:2015, num. 3.3.2)

**No conformidad:** incumplimiento de un requisito (ISO 9000:2015, num. 3.6.9).

**Objetivo:** resultado a lograr.

- Nota 1: un objetivo puede ser estratégico, táctico u operativo.

- Nota 2: en el contexto de los sistemas de gestión integrado, la organización establece los objetivos del SIG de forma coherente con la política del SIG para lograr resultados específicos.
- Nota 3: pueden ser redactados usando la metodología SMART (Específico, medible, alcanzable, relevante y oportuno), dado que ayuda a garantizar que los objetivos sean alcanzables dentro de un periodo determinado.
- Nota 4: los objetivos pueden referirse a diferentes disciplinas tales como la seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, gestión ambiental y de salud y seguridad en el trabajo. Además, se pueden aplicar en diferentes niveles: estratégicos, para toda la organización, para proyectos, productos, servicios y procesos. (ISO 9000:2015, num. 3.7.1)

**Organización:** persona o grupo de personas que tiene sus propias funciones con responsabilidades, autoridades y relaciones para lograr sus objetivos.

- Nota 1: “el concepto de organización para finalidades de este manual incluye, entre otros: compañía, corporación, empresa y sociedad, las cuales pueden ser públicas o privadas” (ISO 9000:2015, num. 3.2.19).

**Parte interesada:** “persona u organización que puede afectar, verse afectada o percibirse como afectada por una decisión o actividad” (ISO 9000:2015, num. 3.2.3).

**Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.

- Nota 1: denominar salida, producto o servicio a un “resultado previsto” de un proceso, depende del contexto de referencia.
- Nota 2: las entradas de un proceso son generalmente las salidas de otros procesos y las salidas de un proceso son generalmente las entradas de otros procesos.
- Nota 3: dos o más procesos en serie que se interrelacionan e interactúan pueden también considerarse como un proceso.
- Nota 4: los procesos en una organización generalmente se planifican y se realizan bajo condiciones controladas para agregar valor.

Nota 5: “un proceso en el cual la conformidad de la salida resultante no pueda validarse de manera fácil o económica, se denomina frecuentemente como “proceso especial”” (ISO 9000:2015, num. 3.4.1).

**Política:**” intenciones y dirección de una organización como las expresa formalmente su alta dirección” (ISO 9000:2015, num. 3.5.8).

**Política ambiental:** “intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental como las expresa formalmente su alta dirección” (ISO 14001:2015, 3.1.3).

**Política de calidad:** política relativa a la calidad.

Nota 1: generalmente la política de la calidad es coherente con la política global de la organización, puede alinearse con la visión y la misión de la organización y proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad. (ISO 9000:2015, num. 3.5.9)

**Política de la seguridad y salud en el trabajo:** “política para prevenir lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores, y para proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables” (ISO 45001:2018, num. 3.15).

**Procedimiento:** “forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso” (ISO 9000:2015, num. 3.4.5).

**Registro:** documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

**Salida:** “resultado de un proceso” (ISO 9000:2015, num. 3.7.5).

**Seguimiento:** determinación del estado de un sistema, un proceso, un producto, un servicio o una actividad.

- Nota 1: para determinar el estado de un sistema, es necesario verificarlo, supervisarlo u observarlo de forma crítica.
- Nota 2: generalmente, el seguimiento es una determinación del estado de un objeto al que se realiza el seguimiento, realizado en etapas o momentos diferentes. (ISO 9000:2015, num. 3.11.3)



**Sistema de gestión:** conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos.

- Nota 1: un sistema de gestión puede abordar una sola disciplina o varias disciplinas. Por ejemplo: seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente, salud y seguridad ocupacional, etc.
  - Nota 2: los elementos del sistema de gestión establecen la estructura de la organización, los roles y las responsabilidades, la planificación, la operación, la evaluación, la mejora del desempeño, las políticas, las prácticas, las reglas, las creencias, los objetivos y los procesos para lograr esos objetivos.
  - Nota 3: el alcance de un sistema de gestión puede incluir la totalidad de la organización, funciones específicas e identificadas de la organización, secciones específicas e identificadas de la organización, o una o más funciones dentro de un grupo de organizaciones. (ISO 9000:2015, num. 3.5.3)
- b) Para SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, los términos y definiciones referentes a auditoría de los sistemas de gestión han sido tomados de la Norma Internacional ISO 19011:2018 y se muestran a continuación:

**Auditado:** “organización que es auditada en su totalidad o partes” (ISO 9000:2015, num. 3.13.12).

**Auditor:** "persona que lleva a cabo una auditoría" (ISO 9000:2015, num.3.13.15).

**Auditoría:** proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias objetivas y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.

- Nota 1: las auditorías internas, también denominadas “auditorías de primera parte”, se realizan por, o en nombre de la propia organización.
- Nota 2: las auditorías externas incluyen lo que se denomina generalmente auditorías de segunda y tercera parte. Las auditorías de segunda parte se llevan a cabo por partes que tienen un interés en la organización, tales como los clientes o por otras personas en su nombre. Las auditorías de tercera parte se llevan a cabo por organizaciones auditoras independientes tales como las que otorgan la certificación/registro de conformidad o agencias gubernamentales. (ISO 9000:2015, num. 3.13.1)

**Auditoría combinada:** auditoría llevada a cabo conjuntamente a un único auditado en dos o más sistemas de gestión.

- Nota 1: “se conoce como sistema de gestión integrado cuando dos o más sistemas de gestión específicos de una disciplina se integran en un único sistema de gestión” (ISO 9000:2015, num. 3.13.2)

**Criterios de auditoría:** conjunto de requisitos usados como referencia frente a los que se compara la evidencia objetiva.

- Nota 1: si los criterios de auditoría son requisitos legales (incluyendo los reglamentarios), las palabras “cumplimiento” o “no cumplimiento” se utilizan en los hallazgos de la auditoría.
- Nota 2 a la entrada: los requisitos pueden incluir políticas, procedimientos, instrucciones de trabajo, requisitos legales, obligaciones contractuales, etc. (ISO 9000:2015, num. 3.13.7)

**Conclusiones de la auditoría:** “resultado de una auditoría, tras considerar los objetivos y todos los hallazgos de esta” (ISO 9000:2015, num. 3.13).

**Evidencia de la auditoría:** “registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información verificable pertinente para los criterios de auditoría” (ISO 9000:2015, num. 3.13.8).

**Evidencia objetiva:** datos que respaldan la existencia o veracidad de algo.

- Nota 1: la evidencia objetiva puede obtenerse por medio de la observación, medición, ensayo o por otros medios.
- Nota 2: generalmente, la evidencia objetiva con fines de auditoría se compone de registros, declaraciones de hechos u otra información pertinente para los criterios de auditoría y verificables. (ISO 9000:2015, num. 3.8.3)

**Equipo auditor:** una o más personas que llevan a cabo una auditoría con el apoyo; si es necesario, de expertos técnicos.

Nota 1: a un auditor del equipo auditor se le designa como auditor líder de este.

Nota 2: el equipo auditor puede incluir auditores en formación. (ISO 9000:2015, num. 3.13.14)

**Hallazgos de la auditoría:** resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría.

- Nota 1 a la entrada: los hallazgos de la auditoría indican conformidad o no conformidad.
- Nota 2 a la entrada: los hallazgos de la auditoría pueden conducir a la identificación de riesgos, oportunidades para la mejora o el registro de buenas prácticas.
- Nota 3 a la entrada: en inglés, si los criterios de auditoría se seleccionan de entre los requisitos legales o los requisitos reglamentarios, el hallazgo de la auditoría se denomina cumplimiento o no cumplimiento. (ISO 9000:2015, num. 3.13.9)

**Observador:** “persona que acompaña al equipo auditor pero no actúa como un auditor” ISO 9000:2015, num. 3.13.17.

**Plan de auditoría:** “descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría” (ISO 9000:2015, num. 3.13.6).

**Programa de auditoría:** “acuerdos para un conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.

**Requisito:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria” (ISO 9000:2015, num. 3.13.4).

Nota 1 a la entrada: “Generalmente implícita” significa que es habitual o práctica común para la organización; y para las partes interesadas significa que la necesidad o expectativa bajo consideración está implícita.

Nota 2 a la entrada: un requisito especificado es aquel que está establecido, por ejemplo, en información documentada. (ISO 9000:2015, num. 3.6.4)

**Sistema integrado de gestión (SIG):** se conoce como SIG cuando dos o más sistemas de gestión específicos de una disciplina se integran en un único sistema de gestión.

- c) Para SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, los términos y definiciones referentes a gestión del riesgo de los sistemas de gestión han sido tomados de la Norma Internacional ISO 31000:2018 y se muestran a continuación:

**Consecuencia:** resultado de un evento que afecta a los objetivos.

- Nota 1: una consecuencia puede ser cierta o incierta y puede tener efectos positivos o negativos, directos o indirectos sobre los objetivos.
- Nota 2: las consecuencias se pueden expresar de manera cualitativa o cuantitativa.
- Nota 3: cualquier consecuencia puede incrementarse por efectos en cascada y efectos acumulativos. (ISO 31000:2018, num. 3.6)

**Control:** medida que mantiene y/o modifica un riesgo.

- Nota 1: los controles incluyen, pero no se limitan a cualquier proceso, política, dispositivo, práctica u otras condiciones y/o acciones que mantengan y/o modifiquen un riesgo.
- Nota 2: los controles no siempre pueden producir el efecto de modificación previsto o asumido. (ISO 31000:2018, num. 3.8)

**Evento:** ocurrencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias.

- Nota 1: un evento puede tener una o más ocurrencias y puede tener varias causas y varias consecuencias.
- Nota 2: un evento también puede ser algo previsto que no llega a ocurrir, o algo no previsto que ocurre.
- Nota 3 a la entrada: un evento puede ser una fuente de riesgo. (ISO 31000:2018, num. 3.5)

**Gestión del riesgo:** “actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización en relación con el riesgo” (ISO 31000:2018, num. 3.2).

**Fuente de riesgo:** “elemento que, por sí solo o en combinación con otros, tiene el potencial de generar riesgo” (ISO 31000:2018, num. 3.4).

**Probabilidad:** la posibilidad de que algo suceda.

- Nota 1 a la entrada: en la terminología de gestión del riesgo (3.2), la palabra “probabilidad” se utiliza para indicar la posibilidad de que algo suceda, esté definida, medida o determinada objetiva o subjetivamente, cualitativa o cuantitativamente, y descrita, utilizando términos generales o matemáticos (como una probabilidad matemática o una frecuencia en un periodo de tiempo determinado).

# CAPÍTULO I

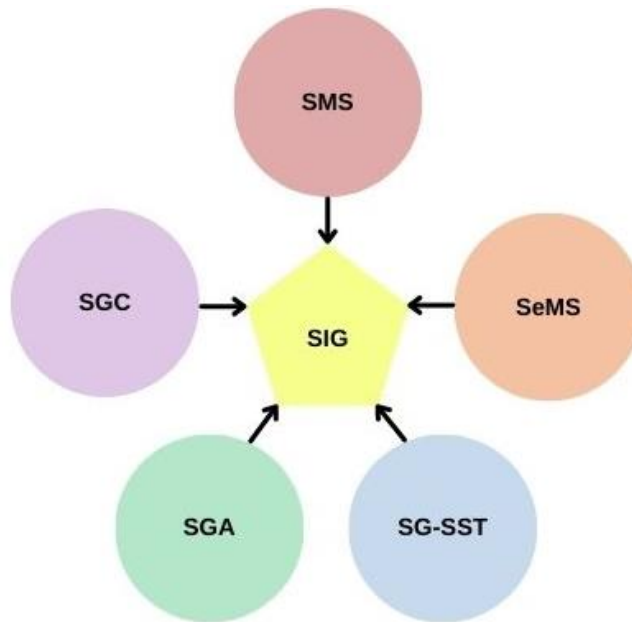
## ESTRUCTURA GENERAL DEL SIG

### 1. Definición del SIG

El SIG, es una herramienta que se ha diseñado para unificar cinco sistemas de gestión aplicables a empresas aeronáuticas. Dentro de ellos: SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST (ver Figura 1). Esta fusión permite obtener un marco centralizado que agiliza la gestión y procesos de la organización, ahorrando tiempo e incrementando la eficiencia organizacional al abordar todos los elementos del sistema como un todo.

#### Figura 1

*Representación esquemática del SIG*



Nota. Elaboración propia.

### 2. Alcance del SIG

Respaldar y cumplir eficazmente el logro de los objetivos de las empresas aeronáuticas en temas de SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST a mediano y largo plazo, garantizando el acato de normas y estándares nacionales e internacionales en pro de una industria aeronáutica confiable y segura para el país.

### **3. Aplicabilidad del SIG**

El contenido de este manual es aplicable a todo el personal de la alta gerencia de organizaciones aeronáuticas dedicadas a prestar servicios de tránsito aéreo, transporte aéreo comercial, aeropuertos, centros de instrucción y talleres de mantenimiento aeronáutico, ubicadas en el territorio colombiano.

### **4. Contexto de la organización**

#### **4.1 Pilares fundamentales de la organización**

Los pilares fundamentales en los que están sustentadas las empresas son misión, visión y valores. Estos tres conceptos deben establecerse de forma correcta, puesto que permite que la organización se identifique, establezca objetivos con mayor claridad y elabore rutas y estrategias para alcanzar esos objetivos. En otras palabras, definir la misión, visión y valores permitirá que la organización se adapte y mantenga dentro del mercado, el cual se encuentra en constante cambio.

#### a) Misión

La organización debe definir su razón de ser o el motivo principal por el que existe. En esta parte, la empresa aeronáutica deberá determinar su propósito o compromiso, teniendo en cuenta su papel dentro de la sociedad. Dicho propósito debe ser viable o sostenible en el tiempo para que permita a la empresa establecer la metodología de su modelo de negocio y elaborar estrategias de mercado. De esta manera, la misión debe tener la capacidad de inspirar tanto al público objetivo (clientes), partes interesadas y personal que labora dentro de la organización.

#### b) Visión

El manual SIG debe contener la visión de la empresa debido a que esta se relaciona principalmente con su futuro, por lo tanto, representa el rumbo o camino que guiará a la compañía a alcanzar sus objetivos. La visión permitirá que la empresa conozca su futuro a través de las siguientes preguntas: ¿hacia dónde quiere llegar?, ¿qué desea lograr?, ¿cuáles son sus metas a corto, mediano y largo plazo? En este sentido, la visión de una empresa refleja las metas y propósitos, y ayuda a dirigir cada una de las decisiones que se toman dentro de la empresa.

c) Principios y valores

En este manual se deben incluir los principios y valores de la empresa, dado que son la expresión y complemento de la misión y visión. Asimismo, son la base fundamental para que la empresa tome decisiones y desarrolle sus actividades, permitiendo que sean tenidos en cuenta dentro de la estructuración de los sistemas de gestión.

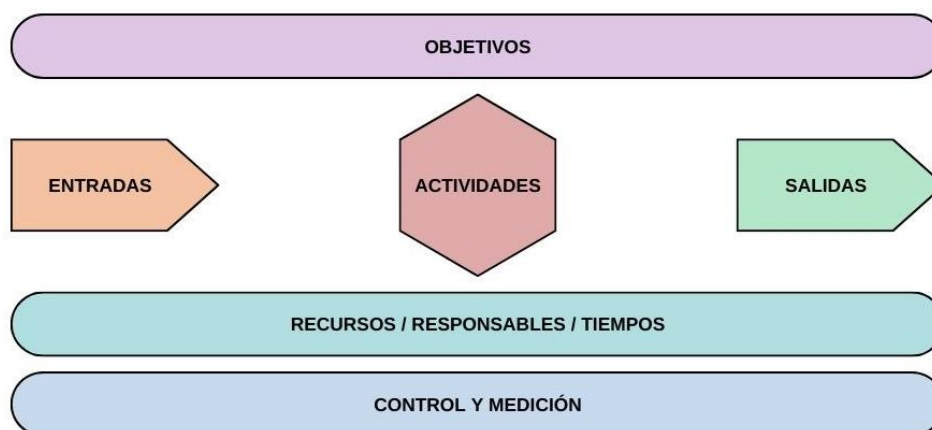
#### 4.2 Enfoque a procesos

De la norma ISO 9001:2015 se adopta el enfoque a procesos a los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST. Este permite reconocer los procesos que se llevan a cabo para poder suministrar los productos y/o servicios a los clientes. Consiste en dividir la organización en procesos: conocer y gestionar las relaciones existentes entre ellos, y con ayuda del SIG decidir y emprender mejoras individuales para cada uno de los procesos.

Para llevar a cabo su aplicación, es importante tener claro los objetivos que se desean alcanzar, los recursos que se van a requerir, el personal responsable para cada actividad, los tiempos de ejecución y los sistemas de medición que aseguren el cumplimiento de los objetivos establecidos. Por tanto, cada proceso deberá tener sus propias entradas, actividades y salidas, así como sus propios objetivos, recursos, control y medición (ver Figura 2 y Tabla 8). Para procesos complejos, se recomienda hacer una evaluación más detallada a nivel de subprocesos.

#### Figura 2

*Representación esquemática de los elementos principales de un proceso*



Nota. Elaboración propia.

El control de las interdependencias entre los procesos de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST permitirá alcanzar resultados de manera eficaz y eficiente, puesto que las actividades se gestionarán como procesos interrelacionados que funcionarán como un sistema coherente, permitiendo optimizar y aumentar el rendimiento global de la organización.

*Tabla 1 Ejemplo de caracterización de procesos como información documentada*

<b>Nombre del proceso</b>		
<b>Auditoría</b>		
<b>Objetivo del proceso</b>		
Definir los lineamientos para verificar y evaluar el cumplimiento de los requisitos del SIG a través de la planificación, ejecución, control y seguimiento de las auditorías internas de la organización.		
<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de auditorías previas.</li> <li>• Manual del SIG.</li> <li>• Programa de auditorías.</li> <li>• Mapa de procesos.</li> <li>• Normatividad y reglamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar auditores.</li> <li>• Preparar información documentada para la auditoría (listas de verificación, información audiovisual, etc).</li> <li>• Elaborar el plan de auditoría.</li> <li>• Asignar tareas al equipo auditor.</li> <li>• Revisar documentos legales y reglamentarios.</li> <li>• Realizar reunión de apertura.</li> <li>• Revisar el informe de auditorías previas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento del equipo auditor</li> <li>• Ejecución de la auditoría</li> <li>• Hallazgos y/o recomendaciones de la auditoría</li> <li>• Registro de conformidades</li> <li>• Registro de no conformidades</li> <li>• Informe de auditoría</li> <li>• Planes de acción para la mejora continua</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar hallazgos.</li> <li>• Preparar conclusiones.</li> <li>• Realizar la reunión de cierre, etc.</li> </ul>	
<b>Seguimiento</b>	<b>Control</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de indicadores.</li> <li>• Programa de auditorías.</li> <li>• Calendario de auditorías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de riesgos de la organización</li> <li>• Matriz de requisitos legales y otros requisitos.</li> <li>• Retroalimentación de los auditados, auditores, expertos técnicos y de otras partes pertinentes.</li> </ul>	
<b>Recursos</b>		
<b>Humanos</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Financieros</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líder del equipo auditor.</li> <li>• Expertos técnicos.</li> <li>• Gías y observadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas.</li> </ul>	Dinero disponible para desarrollar, implementar, gestionar y mejorar las actividades de auditoría.

Nota. Elaboración propia. La caracterización de procesos como información documentada, que se muestra en la tabla es solo un ejemplo. Por tanto, su nivel de detalle y complejidad debe adaptarse a los procesos, las necesidades y ls complejidades particulares de cada organización aeronáutica.

### 4.3 Mapa de procesos

Una forma fácil de entender el gerenciamiento de los procesos a todo el personal de la empresa es mediante el diseño estratégico de un mapa de procesos que represente la situación propia de la organización, que identifique los procesos y sus interrelaciones. Este mapa permitirá mejorar la comunicación al interior de la organización, la cual suele ser deficiente por desconocimiento de las necesidades de los clientes internos y externos, quienes son los que finalmente pagan por los servicios o productos aeronáuticos.

El mapa de procesos debe contener tres categorías de macroprocesos:

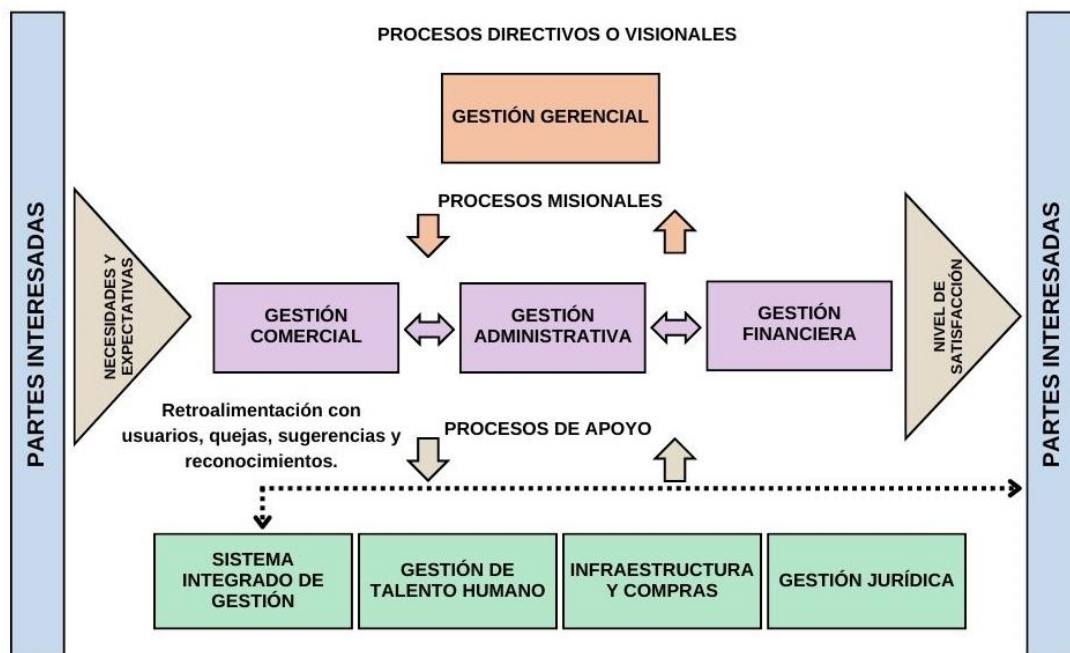
- Procesos estratégicos, llamados también visionales o gerenciales.

- Procesos misionales, conocidos como operativos.
- Procesos de apoyo.

Una vez hecha esta clasificación, se debe realizar la representación gráfica (ver Figura 3), que responderá al ingenio y creatividad de la persona o grupo de personas que lo realizan, por lo que existen diferentes maneras para dibujar el mapa. Sin embargo, no se debe olvidar el objetivo principal que consiste en describir las interrelaciones entre procesos.

**Figura 3**

*Ejemplo esquemático de un mapa de procesos*



Nota. Elaboración propia.

#### 4.4 Pensamiento basado en riesgos

El pensamiento basado en riesgos es fundamental para lograr un SIG efectivo dentro de la organización, debido a que el riesgo es inherente en todos los aspectos de los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional, Seguridad de la Aviación Civil, Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo. Este pensamiento se implementa en todo el SIG, con la toma de acciones preventivas de forma proactiva para asegurar que no se produzcan elementos generadores de riesgos.

En ese orden de ideas, al implementar el pensamiento basado en riesgos, la empresa pasa de la reacción ante los riesgos a la prevención de estos, lo que reduce sus efectos negativos y permite tomar mejores decisiones, evitar problemas y aprovechar oportunidades que algunos de estos riesgos reportan.

El pensamiento basado en riesgo, incrementa la eficacia de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, mejora la probabilidad de alcanzar los objetivos fijados, alcanzar mejores resultados y prevenir futuros accidentes e incidentes de trabajo, operacionales, aéreos y ambientales. Mediante este pensamiento, los clientes podrán estar seguros de que recibirán un producto y/o servicio confiable, seguro y eficiente.

#### 4.5 Contexto de la organización

Se deben identificar los factores externos e internos pertenecientes al propósito de la organización y su dirección estratégica, y asegurarse de que no afecten su capacidad para lograr los resultados previstos (ver Figura 4). El objetivo es conseguir una alineación entre la planificación estratégica de la organización y la planificación del SIG. Por ello, es importante la comprensión de los elementos del contexto externo e interno, además de que es posible incluir tanto factores positivos como negativos u otras condiciones que la organización quiera tener en consideración.

**Figura 4**

*Cuadro comparativo de los elementos del contexto interno y externo*



Nota. Elaboración propia

Para llevar a cabo el cumplimiento de este requisito se pueden emplear diferentes herramientas como las cinco fuerzas de Porter, matriz DOFA conocida también como FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), análisis PESTEL (Políticas, economía, socioculturales, tecnología, legislación y ecología), Benchmarking, entre otros.

#### 4.6 Partes interesadas

Es importante que en la empresa aeronáutica se demuestre que se conocen todas las influencias internas y externas que pueden afectar su dirección estratégica, su posición en el mercado y generar posibles cambios en su futuro.

Por ello, la organización debe determinar:

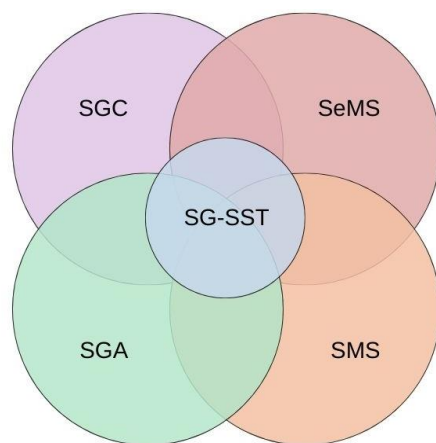
- Las partes interesadas pertinentes a los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST. Dentro de estas se deben incluir a aquellas personas u organizaciones que pueden afectar, verse afectadas o percibirse como afectadas por una decisión o actividad de la organización.
  - **Ejemplos de partes interesadas:** clientes, propietarios, proveedores, socios, banca, sindicatos, accionistas, propietarios, competencia, empleados, organismos reguladores, organizaciones no gubernamentales, etc.
- Las necesidades y expectativas pertinentes de estas partes interesadas para los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST.
- Cuáles de estas necesidades y expectativas son o podrían convertirse en requisitos legales y otros requisitos.
- La organización debe hacer seguimiento y revisión de la información recopilada sobre las partes interesadas y requisitos relevantes.
  - **Ejemplos de mecanismos de seguimiento:** encuestas de satisfacción al cliente, quejas, inspecciones, rentabilidad (accionistas), seguimiento de desempeño al proveedor, reportes, reuniones, promoción (boletines y comunicados), retroalimentación del cliente(s), proveedor(es), socio(s) y/o accionista(s) sobre productos y servicios entregados, etc.
- Para facilitar el seguimiento a las partes interesadas, se suelen documentar listados de las partes interesadas con sus necesidades y expectativas correspondientes.

## 4.7 Sistemas de gestión

La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST a través del SIG (ver Figura 5), incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos aplicables de la norma internacional y nacional vigente (ISO 9001:2018).

### Figura 5

*Sistemas de gestión*



Nota. Elaboración propia

A raíz de lo explicado, es preciso afirmar que la organización debe determinar los procesos necesarios para cada sistema de gestión y su aplicación a través de la organización. Por lo tanto, debe:

- Determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de los procesos del SIG.
  - **Ejemplos de entradas:** peligros, reportes (voluntarios o mandatorios), eventos operacionales (accidentes o incidentes), oportunidades de mejora, cambios que se pueden hacer dentro de la matriz de riesgo, hallazgos y recomendaciones de auditorías, cuellos de botella o problemas de seguridad, resultados de inspecciones, resultados de investigación de eventos operacionales (accidentes, incidentes), resultados de análisis de riesgos, resultados de indicadores, etc.

- **Ejemplos de salidas:** controles de riesgo, planes de acción (programas de entrenamiento o reentrenamiento, capacitaciones, mejorar la cultura de seguridad), actualización de la matriz de riesgo, lecciones aprendidas, documentación, buenas prácticas (*know how*), manuales, instructivos, SOP, etc.
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- Determinar y aplicar los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones e indicadores y metas de desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de que la operación es eficaz y que se realiza el control de estos procesos.
- Determinar los recursos necesarios para los procesos y asegurar su disponibilidad.
- Asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos.
- Abordar los riesgos y oportunidades que se presenten.
- Evaluar estos procesos e implementar cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos procesos logran los resultados previstos.
- Mejorar los procesos y el sistema integrado de gestión. (ISO 9001:2015, num.4.4)

La organización debe:

- Mantener información documentada para apoyar la operación de sus procesos.
- Conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado.

Nota 1: la entrada de los procesos de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST se refieren a aquello que se requiere y se necesita para poder empezar la ejecución del proceso. Mientras que las salidas serán los resultados del proceso una vez finalizado.

## **4.8 Liderazgo**

### **4.8.1 Liderazgo y compromiso**

La alta dirección de la organización aeronáutica se hace responsable de la eficiencia del SIG y de proporcionar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de su política. Además, debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto a los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SCA y SST para determinar su propio alcance. Por otro lado,

dependiendo del tipo de responsabilidades específicas relacionadas con cada sistema de gestión, se determinará si la alta dirección debe estar involucrada directamente o si se podría delegar la responsabilidad a otros (ICONTEC, 2015).

El liderazgo y compromiso con respecto a los sistemas de gestión por parte de la alta dirección, debe ser demostrado:

- Determinando, comprendiendo y cumpliendo con los requisitos del cliente y los requisitos legales y reglamentarios aplicables;
- Determinando y considerando los peligros, riesgos y oportunidades que puedan afectar la conformidad de los productos y servicios.
- Asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas en relación con la eficacia del SIG;
- Asegurando que se establezcan las políticas y los objetivos del SIG, y que estos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la organización;
- Garantizando la integración de los requisitos de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST en los procesos de negocio de la organización;
- Promoviendo el uso del enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos;
- Garantizando los recursos necesarios para que los sistemas de gestión estén disponibles;
- Comunicando la importancia de un SIG eficaz y conforme con los requisitos del Manual del Sistema Integrado de Gestión;
- Asegurando que el SIG logre los resultados previstos;
- Comprometiendo, dirigiendo y apoyando a las personas para contribuir con la eficacia del SIG.
- Desarrollando, liderando y promoviendo una cultura en la organización que apoye los resultados previstos del SIG;
- Asegurando y promoviendo la mejora continua;
- Apoyando otros roles pertinentes de la dirección con el fin de demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad;
- Dirigiendo y ayudando a las personas a contribuir con la eficacia del SIG;
- Protegiendo a los trabajadores de represalias al informar de incidentes, peligros, riesgos y oportunidades;

- Asegurando que la organización establezca e implemente procesos para la consulta y la participación de los trabajadores;
- Asumiendo total responsabilidad y rendición de cuentas para la prevención de las lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo;
- Disminuyendo la generación de residuos o emisiones contaminantes al medio ambiente;
- Garantizando una operación segura, proveer actividades y lugares de trabajo seguros y saludables;
- Apoyando el establecimiento y funcionamiento de comités asociados a los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST.

#### **4.8.2 Política del SIG**

La política del SIG es la declaración pública y documental del compromiso de gestionar la empresa aeronáutica que asume la Dirección de acuerdo con un sistema integrado de gestión que busca la mejora continua enfocada en la satisfacción de los clientes, de la propia organización y de terceros implicados.

La alta dirección es la responsable de comunicar la política del SIG a toda la organización para asegurar que todo el personal comprende y trabaja con arreglo a dicha política, por lo que se debe establecer, implementar, mantener y respaldar una política:

- Que sea apropiada al propósito y contexto de la organización y que apoye su dirección estratégica;
- Proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos del SIG;
- Incluya un compromiso de cumplir con los requisitos legales y otros requisitos aplicables. En SMS, hay que asegurar que se cumplan los requisitos de seguridad de la aviación y todos los estándares aplicables, y considerar las mejores prácticas;
- Incluya un programa y compromiso de mejora continua del SIG.
- Incluya un compromiso para eliminar los peligros y reducir los riesgos para SMS, SeMS, SGC, SST y SGA;
- Proporcione los recursos necesarios para entregar un producto o servicio seguro;



- Incluya un compromiso para proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para la prevención de lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo. Además, debe avalar la protección del medio ambiente, incluida la prevención de la contaminación, así como también garantizar la seguridad operacional y protección de los pasajeros y aeropuerto contra actos de interferencia ilícita, aspectos que deben ser apropiados al propósito, tamaño y contexto de la organización. Con respecto a los compromisos específicos de protección del medio ambiente, se incluye el uso sostenible de recursos, la mitigación y adaptación al cambio climático y la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas.
- Mejore continuamente el nivel del rendimiento en materia de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST a través del SIG;
- Garantice que la seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, seguridad ambiental, seguridad de calidad y de seguridad y salud en el trabajo se comprenden, implementan, y mantienen a todos los niveles;
- Identifique la seguridad como alta prioridad organizativa que se apoya mutuamente con las prioridades comerciales y operativas;
- Refleje los compromisos organizacionales en materia de seguridad y de gestión proactiva y sistemática de la organización;
- Incluya principios y procedimientos de informes de seguridad;
- Sea revisada periódicamente para seguir siendo relevante y apropiada para la organización;
- Promueva y mantenga una cultura de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, protección ambiental, seguridad de calidad, y de seguridad y salud en el trabajo positivas e integradas;
- Sea comunicada a toda la organización. Esta comunicación de la política del SIG debe:
  - Estar disponible y mantenerse como información documentada;
  - Comunicarse, entenderse y aplicarse dentro de la organización;
  - Estar disponible para las partes interesadas pertinentes según corresponda; y

- Ser pertinente y apropiada (ISO 9001:2015), (ISO 14001:2022), (ISO 45001:2018).

A continuación, se presenta un ejemplo para ilustrar lo expuesto:

### **Política de Empresa Aeronáutica Arandair**

La Empresa Aeronáutica Arandair, con CDO/CDF número XYZ de la Aeronáutica Civil, que realiza servicios de operación/mantenimiento/instrucción tiene dentro de sus principales prioridades la seguridad operacional, la seguridad de la aviación civil, la calidad, el medio ambiente y la seguridad y la salud en el trabajo, con el fin de mantener un SIG eficaz, que optimice los recursos y promueva esta política en todo el personal de la empresa. Por esta razón nuestro compromiso es:

- Cumplir con los requisitos legales nacionales e internacionales y otros aplicables a la gestión de la seguridad operacional, la seguridad de la aviación civil, la calidad, el medio ambiente y la seguridad y la salud en el trabajo, considerando siempre las mejores prácticas.
- Asignar y disponer de los recursos de información, materiales, financieros, humanos, tecnológicos y técnicos necesarios para la gestión del SIG dentro de todos los procesos de la organización.
- Proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para prevenir lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo. Asimismo, avalar la protección y la prevención de la contaminación del medio ambiente durante las operaciones de la empresa.
- Garantizar que la seguridad operacional, la seguridad de la aviación civil, el medio ambiente, la calidad y la seguridad y la salud en el trabajo se comprendan, implementen y mantengan en todas las áreas y los procesos de la empresa; además, que los directivos promuevan y aseguren el cumplimiento de las directrices emitidas en torno a la seguridad.
- Definir con claridad y pertinencia las responsabilidades y los roles de todos los miembros de la empresa, así como las líneas de rendición de cuentas que cada uno tendrá en relación con la seguridad operacional, la seguridad de la aviación civil, la calidad, el medio ambiente y la seguridad y la salud en el trabajo.

- Establecer e implementar procesos de identificación de peligros y recolección de información relativa a la seguridad, al igual que los procedimientos de gestión de riesgos para garantizar que en la compañía siempre se procesan de forma eficiente todos los hallazgos, y así garantizar que la seguridad operacional, la seguridad de la aviación civil, la calidad, el medio ambiente y la seguridad y la salud en el trabajo no se comprometen o vulneran.
- Promover y mantener una cultura de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, medio ambiente, calidad, y seguridad y salud en el trabajo positivas, en todos los niveles de la empresa.
- Evaluar y mejorar continuamente el SIG mediante procedimientos de medición y auditoría con las nuevas normativas, con el propósito de garantizar que el sistema cumpla en su totalidad con las metas, los objetivos y las exigencias del mercado y de la autoridad aeronáutica.

#### **4.8.3 Objetivos del SIG**

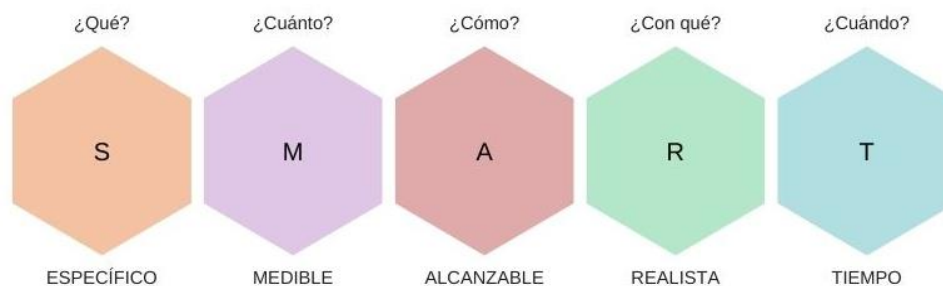
Teniendo en cuenta la política del SIG, la organización debería establecer los objetivos según corresponda. Estos deberían ser declaraciones breves y de alto nivel de las prioridades de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo de la organización y deberían abordar sus riesgos de seguridad más importantes.

Los SPI y las SPT son necesarias para vigilar el logro de los objetivos del SIG.

Para redactar los objetivos del SIG, es oportuno tener en cuenta la metodología SMART (específico, medible, alcanzable, realista y oportuno) (Doran, 1981), puesto que permitirá que los objetivos planteados por la organización sean alcanzables dentro de un periodo de tiempo determinado, eliminando generalidades y conjeturas que pueden retrasar y entorpecer el cumplimiento de los objetivos (ver Figura 6).

**Figura 6**

*Metodología SMART*



Nota. Elaboración propia.

Los objetivos deben ser:

- Ser coherentes con la política del SIG;
- Ser medibles (si es factible), o evaluables en términos de desempeño.
- Tener en cuenta los requisitos aplicables;
- Ser pertinentes para la conformidad de los productos y servicios;
- Gestionar eficientemente los riesgos de los sistemas de gestión del SIG;
- Mejorar continuamente el sistema de seguridad de los sistemas de gestión del SIG;
- Implementar y mantener mecanismos de comunicación, capacitación y sensibilización en materia de seguridad;
- Garantizar el cumplimiento del RAC 160, Plan de Seguridad del Aeropuerto, de los Planes de Seguridad de los Explotadores de Aeronaves y de toda la normatividad que es objeto de seguimiento;
- Comunicarse;
- Actualizarse y documentarse, según corresponda;
- Estar vigentes en términos de seguridad aeroportuaria.

Seguidamente, se expone un ejemplo de redacción de objetivo Smart.

- Promover la cultura del reporte de los sistemas de gestión del SIG, trimestralmente, a través de los medios de difusión escritos y digitales con los que cuenta nuestro Taller de Mantenimiento/Aerolínea/Aeropuerto/Centro de

Instrucción, a fin de concientizar a todo el personal aeronáutico de la organización, durante el año 2023.

- **S:** Promover la cultura del reporte de los sistemas de gestión del SIG.
- **M:** trimestralmente.
- **A:** a través, de los medios de difusión escritos y digitales con los que cuenta nuestro Taller de mantenimiento/Aerolínea/Aeropuerto/Centro de Instrucción.
- **R:** para concientizar a todo el personal aeronáutico de la organización.
- **T:** durante el año 2023.

#### **4.8.4 Planificación para lograr los objetivos del SIG**

Al planificar cómo lograr sus objetivos a través de acciones, la organización debe determinar lo siguiente:

- ¿Qué se va a hacer?
- ¿Qué recursos se requerirán?
- ¿Quién será responsable?
- ¿Cuándo se finalizará?
- ¿Cómo se evaluarán los resultados?, incluir los indicadores de seguimiento.
- ¿Cómo se integrarán las acciones para lograr los objetivos del SIG en los procesos de negocio de la organización?

#### **4.8.5 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización**

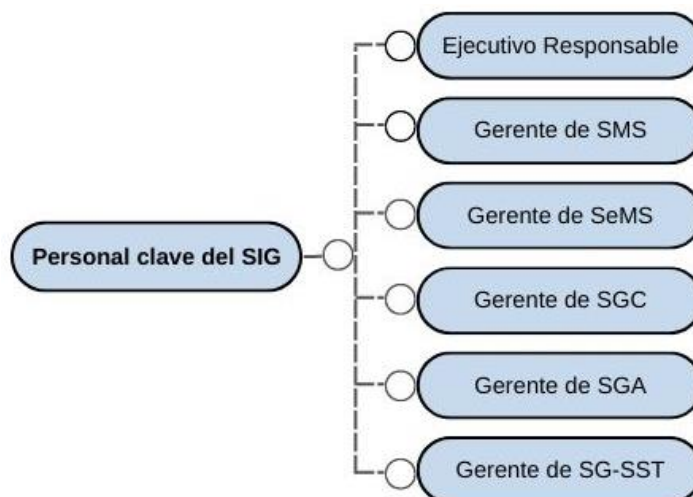
Por parte de la alta dirección, se debe asegurar que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes dentro del SIG se asignen, se entiendan y se comuniquen en toda la organización.

#### **4.8.6 Identificación de personal clave del SIG**

Para el SIG se deberán designar los siguientes roles que están contemplados dentro de la norma (ver Figura 7):

**Figura 7**

*Diagrama del personal clave del SIG*



Nota. Elaboración propia

Sin embargo, dependiendo de la envergadura, características y complejidad de la organización, los roles mencionados podrán ser de carácter exclusivo (designar una persona diferente para cada rol), combinarse con otros cargos clave (designar varios roles en una sola persona) o adicionarse otros roles a la lista.

#### **4.8.7 Designación de personal clave**

El personal clave puede identificarse con diferentes nombres en las organizaciones. Sin embargo, para el propósito de este manual, se utilizarán los términos haciendo referencia a la función del cargo, y no precisamente al individuo.

##### a) Ejecutivo responsable

El funcionario principal, conocido como ejecutivo responsable, tiene la responsabilidad final del funcionamiento seguro de la organización, incluyendo la responsabilidad de proporcionar y controlar los recursos esenciales para la implementación y mantenimiento del SIG. Además, debe informar al Comité del SIG sobre el desempeño del Sistema Integrado de Gestión para la oportuna toma de decisiones que garanticen el mejoramiento continuo de este y cualquier oportunidad de mejora.

Debería cumplir con las siguientes funciones:

- Tener autoridad para tomar decisiones en nombre de la organización;
- Coordinar la implementación, despliegue y sostenibilidad del SIG;
- Mantener una comunicación clara, oportuna, completa y permanente con los integrantes del comité del SIG;
- Definir las herramientas, metodologías y lineamientos necesarios para la implementación del SIG en la organización;
- Realizar seguimiento de los objetivos planteados frente al SIG para detectar desviaciones y tomar las acciones correctivas pertinentes;
- Verificar el cumplimiento de la implementación de los objetivos y tareas asignadas al grupo ejecutor del SIG;
- Verificar que se incluyan los temas asociados al SIG dentro del plan de capacitaciones de la organización;
- Asegurar que se planeen e implementen actividades de sensibilización frente al SIG; y
- Presentar los avances del plan de trabajo y decisiones tomadas por el comité del SIG al equipo directivo.

Debería asumir las siguientes responsabilidades:

- Disposición y asignación de recursos humanos, técnicos, financieros y de otro tipo, necesarios para el rendimiento eficaz y eficiente del SIG;
- Rendir cuentas por todas las cuestiones relativas a la seguridad.
- Rendir cuentas relacionadas con el SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST.
- Responder ante accidentes e incidentes;
- Establecer y la promocionar la política del SIG;
- El establecimiento de los objetivos del SIG; y
- La resolución final de los problemas del SIG.
- Apoyar plenamente y fomentar una cultura de seguridad en toda la organización.

El ejecutivo responsable puede involucrarse en la implementación del SIG, mediante la dirección de reuniones periódicas con los gerentes de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST.

Para ello deberá:

- Citar a los integrantes del comité del SIG;
- Elaborar el orden del día de la reunión;

- Dar lectura al acta anterior y realizar seguimiento a los compromisos pendientes; y
- Archivar las actas del comité del SIG.

Nota 1: es importante que el ejecutivo responsable se sitúe en el más alto nivel de la organización, asegurando la adopción de decisiones estratégicas correctas en materia SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST.

Nota 2: cuando se trate de un tema específico asociado al Sistema de Gestión en particular, la dirección de la reunión podrá ser asumida por el representante del Sistema de Gestión correspondiente.

Nota 3: los administradores, gerentes aeroportuarios, gerentes de concesionario, gerentes de aerolínea o quien ocupe sus cargos, deben ser el punto de contacto principal para todas las cuestiones relacionadas con los SeMS, y sus responsabilidades deben incluir la gestión, administración y mantenimiento de los SeMS (Aeronáutica Civil, 2021).

b) Gerente de seguridad operacional

Es responsable ante el ejecutivo responsable del rendimiento del SMS y de la prestación de los servicios de seguridad operacional a los demás departamentos de la organización (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013).

Funciones del gerente de seguridad operacional:

- Gestionar el plan de implementación del SMS en nombre del ejecutivo responsable (después de la implementación inicial);
- Realizar o facilitar la identificación de peligros y el análisis de riesgos de seguridad operacional;
- Controlar las medidas correctivas y evaluar sus resultados;
- Proporcionar informes periódicos sobre el rendimiento en materia de seguridad operacional de la organización;
- Mantener registros y documentación de seguridad operacional;
- Planificar y facilitar la capacitación en seguridad operacional del personal;
- Proporcionar asesoramiento independiente sobre asuntos de seguridad operacional;
- Controlar las preocupaciones de seguridad operacional en la industria de la aviación y su impacto percibido en las operaciones de la organización; y



- Coordinar y comunicarse (en nombre del ejecutivo responsable) con la CAA del Estado y otras entidades estatales, según sea necesario. (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013, p. 6)

Nota 1: la designación de una o varias personas para la función de gerente de seguridad operacional es fundamental para la implementación y funcionamiento eficaces del SMS.

Nota 2: el gerente de seguridad operacional puede identificarse con diferentes nombres en las organizaciones aeronáuticas, pero para el propósito de este manual, se utilizará el término “gerente de seguridad operacional”.

Nota 3: dependiendo de la envergadura, características y complejidad de la organización, puede ser necesario contar con personal adicional para respaldar al gerente de seguridad operacional.

#### c) Gerente de seguridad de la aviación civil

Es el responsable de la implementación y mantenimiento del Sistema de Seguridad de la Aviación Civil.

Las funciones de un gerente de seguridad de la aviación civil son las siguientes:

- Desarrollar, implementar y garantizar la aplicación del Programa de Seguridad de la Aviación de la organización;
- Asegurarse que la organización cumpla con la CAA y otros requisitos de seguridad relevantes;
- Realizar un estudio inicial y completo de las instalaciones, equipos y actividades de las aerolíneas;
- Cooperar con otras instituciones relacionadas con la seguridad de la aviación como la policía estatal, la aduana, la oficina de inmigración y otras;
- Desarrollar e implementar medidas de seguridad preventivas de acuerdo con el Programa de Seguridad de la Aviación de la organización;
- Actuar sobre la identificación de amenazas de seguridad inminentes de tendencias de seguridad negativas, etc.

Nota 1: el gerente de seguridad de la aviación civil puede identificarse con diferentes nombres en las organizaciones aeronáuticas, pero para el propósito de este manual, se utilizará el término: gerente de seguridad de la aviación civil.

Nota 2: dependiendo de la envergadura, características y complejidad de la organización, puede ser necesario contar con personal adicional para respaldar al gerente de seguridad de la aviación civil.

d) Gerente de Calidad

Es el encargado de informar a los demás miembros sobre el sistema de gestión de calidad y de las necesidades de mejora que podrían existir. Además, es el responsable de asegurar que la gestión de calidad llegue a todos los niveles de la compañía.

Funciones del gerente de calidad:

- Implementar políticas y prácticas del SGC;
- Idear estrategias para alcanzar los objetivos de calidad y fomentar las mejores prácticas;
- Asegurar que cada componente de la empresa conoce los requisitos del cliente;
- Recopilar, evaluar y analizar datos de desempeño del SGC;
- Asegurar la correcta y adecuada utilización de la información procedente del SGC;
- Ser enlace con los trabajadores, y la alta gerencia;
- Realizar o facilitar la identificación de peligros y el análisis de riesgos del SGC;
- Controlar las medidas correctivas y evaluar sus resultados;
- Proporcionar informes periódicos sobre el rendimiento del SGC de la organización;
- Redactar los planes e informes de calidad.
- Mantener registros y documentación del SGC;
- Planificar y brindar capacitación en materia de calidad al personal en todos los niveles;
- Organizar la realización de las auditorías internas y externas;
- Coordinar las acciones que se derivan de la corrección de las no conformidades; y
- Organizar los mecanismos de participación del personal de la empresa.

Nota 1: el gerente de calidad puede identificarse con diferentes nombres en las organizaciones aeronáuticas, pero para el propósito de este manual, se utilizará el término: gerente de calidad.

Nota 2: dependiendo de la envergadura, características y complejidad de la organización, puede ser necesario contar con personal adicional para respaldar al gerente de calidad.

e) Gerente de Medio ambiente

Es el responsable de la implementación y mantenimiento del SGA de la organización.

Funciones del gerente de medio ambiente:

- Implementar políticas y prácticas ambientales;
- Idear estrategias para alcanzar los objetivos ambientales y fomentar las mejores prácticas;
- Diseñar herramientas y sistemas óptimos para monitorear el desempeño ambiental;
- Garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental nacional;
- Recopilar, evaluar y analizar datos de desempeño del SGA;
- Asegurar la correcta y adecuada utilización de la información procedente del SGA;
- Gestionar los presupuestos de la estrategia ambiental;
- Enlace con los trabajadores y la alta gerencia;
- Planificar y brindar capacitación ambiental al personal en todos los niveles;
- Redactar los planes e informes ambientales;
- Mantenerse al día con los cambios relevantes en la legislación e iniciativas ambientales, incluyendo la legislación internacional cuando corresponda; y
- Conectar con organismos reguladores como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Nota 1: el gerente de medio ambiente puede identificarse con diferentes nombres en las organizaciones aeronáuticas, pero para el propósito de este manual, se utilizará el término: gerente de medio ambiente.

Nota 2: dependiendo de la envergadura, características y complejidad de la organización, puede ser necesario contar con personal adicional para respaldar al gerente de medio ambiente.

f) Gerente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Es el encargado de la implementación y mantenimiento del SG-SST de la organización.

Entre las funciones del gerente de seguridad y salud en el trabajo figuran las siguientes:

- Implementar políticas y prácticas de seguridad y salud en el trabajo.

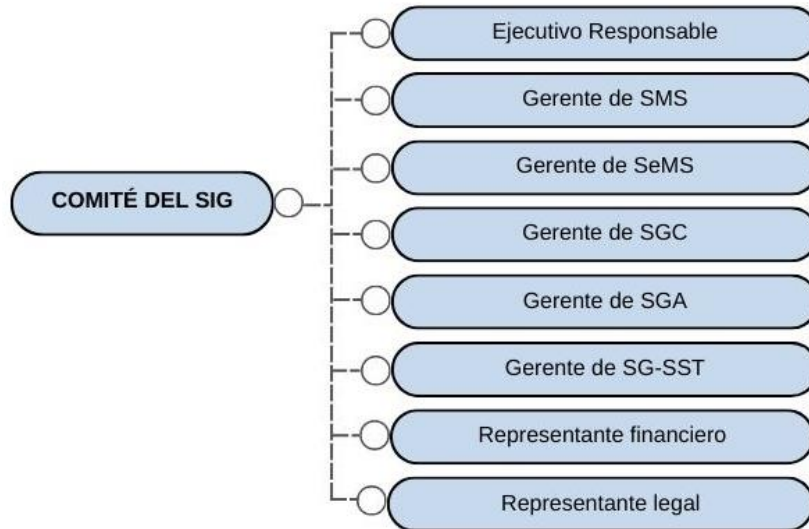
- Idear estrategias para alcanzar los objetivos de SST y fomentar las mejores prácticas.
- Diseñar herramientas y sistemas óptimos para monitorear el desempeño del SST
- Recopilar, evaluar y analizar datos de desempeño del SG-SST.
- Asegurar la correcta y adecuada utilización de la información procedente del SG-SST
- Conectar con los trabajadores y la alta gerencia.
- Brindar capacitación al personal en todos los niveles.
- Redactar planes e informes de SST.
- Realizar o facilitar la identificación de peligros y el análisis de riesgos de SST;
- Proporcionar informes periódicos sobre el rendimiento en SST de la organización;
- Mantener registros y documentación de seguridad y salud en el trabajo;
- Planificar y brindar capacitación en seguridad y salud en el trabajo al personal en todos los niveles.

Nota 1: el gerente de seguridad y salud en el trabajo puede identificarse con diferentes nombres en las organizaciones aeronáuticas, pero para el propósito de este manual, se utilizará el término: gerente de seguridad y salud en el trabajo.

Nota 2: dependiendo de la envergadura, características y complejidad de la organización, puede ser necesario contar con personal adicional para respaldar al gerente de seguridad y salud en el trabajo.

**Figura 8**

*Diagrama del personal clave del SIG*



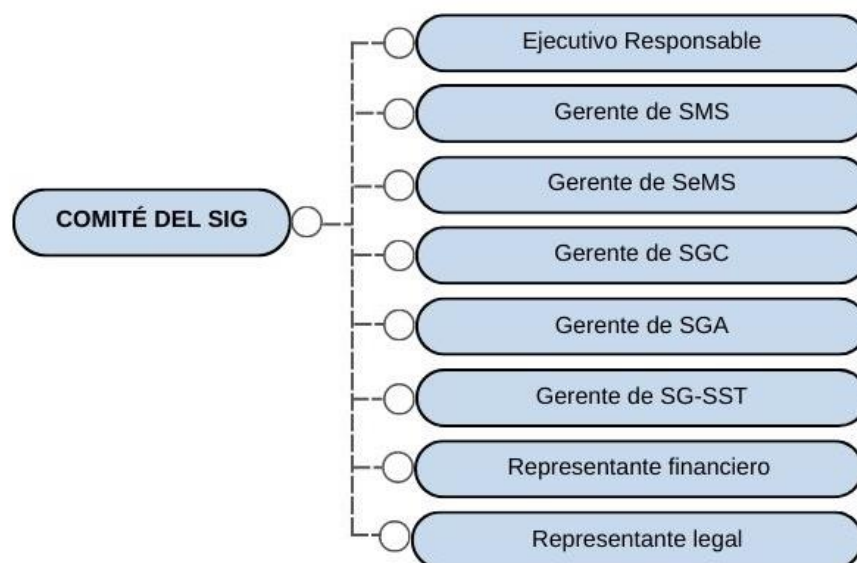
Nota. Elaboración propia.

#### **4.8.8 Comité del SIG**

El comité del SIG de la organización es el organismo encargado de evaluar el desempeño del SIG y tomar decisiones relacionadas con el mejoramiento continuo de este. Tiene carácter estratégico y trata de asuntos de alto nivel relacionados con la política del SIG, asignación de recursos y rendimiento de la organización. A continuación, en la Figura 9, se muestra el personal que conforma el comité del SIG.

**Figura 9**

*Diagrama del comité del SIG*



Nota. Elaboración propia.

Funciones del comité:

- Controlar la eficacia del SIG;
- Definir, aprobar y actualizar la política y los objetivos del SIG cuando corresponda;
- Adoptar oportunamente medidas de control de riesgos de los sistemas de gestión del SIG que sean necesarias;
- Controlar la eficacia general de las estrategias de mitigación de riesgos de los sistemas de gestión del SIG;
- Definir las directrices y planes asociados al desarrollo del SIG;
- Evaluar periódicamente el desempeño y el cumplimiento de las políticas, objetivos y planes previstos para la implementación, mejoramiento y sostenibilidad del SIG;
- Aprobar el programa de auditorías internas del SIG;
- Tomar decisiones sobre las necesidades de recursos para la implementación y sostenibilidad del SIG;
- Analizar los informes de auditorías realizadas al SIG por los organismos de control externos e internos y tomar las acciones que correspondan;

- Definir y aprobar las estrategias de mejoramiento continuo del SIG; y las demás responsabilidades asociadas al SIG que considere la organización.

Sesiones del comité:

- **Ordinarias:** los miembros del comité del SIG se reunirán cada cierto periodo de tiempo (mensual, trimestral, semestral, anual, etc.), luego de una convocatoria a través del ejecutivo responsable.
- **Extraordinarias:** cuando las necesidades así lo exijan o por solicitud de alguno de los integrantes del Comité del SIG, a través del ejecutivo responsable, se convocará a sesión extraordinaria.

Actas del comité:

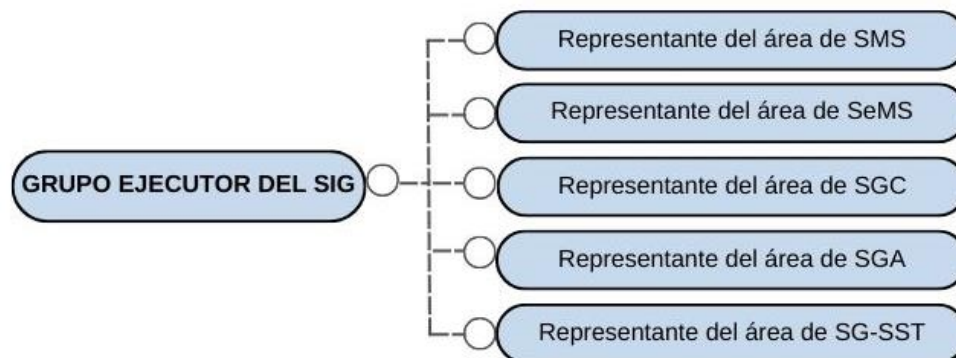
- De cada reunión realizada por el Comité del SIG, el ejecutivo responsable levantará un acta que deberá contener los temas tratados, deliberaciones, recomendaciones y responsabilidades asignadas durante la reunión. Dicha acta que posteriormente será remitida a cada uno de los integrantes para su revisión y ajustes.
- Pasado el término de los días que se hayan estipulado, y atendiendo las modificaciones que se consideren pertinentes, se procederá a la legalización y suscripción por el representante legal de la organización y por el ejecutivo responsable.

#### **4.8.9 Grupo executor del SIG**

El grupo executor del SIG estará conformado por representantes de las áreas de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST de la organización, quienes serán designados por los gerentes de cada sistema de gestión para desplegar e implementar el SIG en sus respectivas áreas (ver Figura 10).

## Figura 10

*Personal que conforma el grupo ejecutor del SIG*



Nota. Elaboración propia.

El personal del grupo ejecutor del SIG tendrá las siguientes funciones:

- Trabajar de forma articulada, activa y permanente con los gerentes de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST en el desarrollo y la aplicación de todas las actividades designadas para el mejoramiento e implementación del SIG en la entidad;
- Realizar todas las actividades requeridas por el ejecutivo responsable para el desarrollo, implementación, mantenimiento y sostenibilidad del SIG;
- Cumplir con las reuniones, tareas y obligaciones definidas por los gerentes SMS, SeMS, SGC, SGA y SST que contribuyan a la mejora de los procesos;
- Garantizar el cumplimiento de las actividades establecidas por el comité del SIG;
- Proponer metodologías y estrategias que apoyen el desarrollo, implementación, seguimiento y sostenibilidad del SIG;
- Supervisar el rendimiento del SIG dentro de las áreas funcionales de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo de la organización; e
- Identificar los impactos ocasionados durante la introducción e implementación del SIG en los Sistemas de Gestión.



## **4.9 Gestión de riesgos**

### **4.9.1 Generalidades**

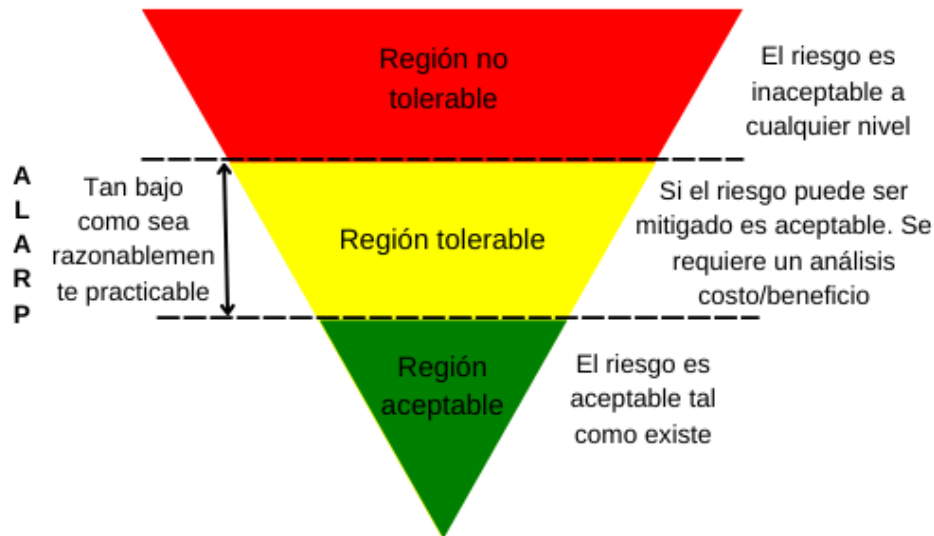
La gestión de riesgos es un componente fundamental de la gestión de los sistemas SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST, dado que comprende la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la mitigación de dichos riesgos, lo cual suele darse constantemente dentro de la industria aeronáutica, introduciéndose nuevos peligros, mientras que algunos otros peligros y riesgos de SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST conexos pueden cambiar con el tiempo.

El proceso de gestión del riesgo identifica sistemáticamente los peligros que existen en el contexto de la entrega de productos o servicios de la organización, los cuales pueden ser resultado de los sistemas deficientes en su diseño, función técnica, interfaz humana o interacciones con otros procesos y sistemas, además, pueden resultar de una falla de los procesos o sistemas existentes para adaptar los cambios en el entorno de operación (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013).

El objetivo de este sistema es identificar los peligros antes de que produzcan accidentes, incidentes u otros sucesos relacionados con los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST. Debido a que en la aviación no es posible eliminar todos los riesgos, se usa el término ALARP (tan bajo como sea razonablemente practicable), por medio de lo que se identifican tres regiones de riesgo:

**Figura 11**

*Principio ALARP para gestión del riesgo*



Nota. Elaboración propia

#### **4.9.2 Comunicación y consulta**

La comunicación y consulta tiene como propósito asistir a las partes interesadas pertinentes a comprender el riesgo, las bases con las que se toman decisiones y las razones por las que son necesarias las acciones específicas. Cabe mencionar que la comunicación busca promover la toma de conciencia y la comprensión del riesgo, mientras que la consulta implica obtener retroalimentación e información para apoyar la toma de decisiones. (ISO 31000:2018, num. 6.2)

La comunicación y consulta con las partes interesadas apropiadas, externas e internas, se debería realizar en todas y cada una de las etapas del proceso de la gestión del riesgo. Además, pretenden:

- Reunir diferentes áreas de experiencia para cada etapa del proceso de la gestión del riesgo;
- Asegurar que se consideren de manera apropiada los diferentes puntos de vista cuando se definen los criterios del riesgo y cuando se valoran los riesgos;
- Proporcionar suficiente información para facilitar la supervisión del riesgo y la toma de decisiones;

- Construir un sentido de inclusión y propiedad entre las personas afectadas por el riesgo. (ISO 31000:2018, num. 6.2)

#### **4.10 Alcance, contexto y criterios**

##### **4.10.1 Generalidades**

El propósito del establecimiento del alcance, contexto y criterios es adaptar el proceso de la gestión del riesgo con el fin de evaluar el riesgo eficazmente y tratarlo de manera apropiada. El alcance, el contexto y los criterios implican definir el alcance del proceso, y comprender los contextos externos e internos. (ISO 31000:2018, num. 6.3)

##### **4.10.2 Definición del alcance**

La organización debería definir el alcance de sus actividades de gestión del riesgo. El proceso de la gestión del riesgo puede aplicarse a diferentes niveles (estratégico, operacional, de programa, de proyecto, etc.). Por lo anterior, es importante conocer el alcance considerado, los objetivos pertinentes a considerar y su alineamiento con los objetivos de la organización.

En la planificación del enfoque se incluyen las siguientes consideraciones:

- Los objetivos y las decisiones que se necesitan tomar;
- Los resultados esperados de las etapas a ejecutar en el proceso;
- El tiempo, la ubicación, las inclusiones y las exclusiones específicas
- Las herramientas y las técnicas apropiadas de evaluación del riesgo;
- Los recursos requeridos, responsabilidades y registros a conservar;
- Las relaciones con otros proyectos, procesos y actividades. (ISO 31000:2018, num. 6.3.2)

##### **4.10.3 Contextos externo e interno**

Es fundamental comprender los sistemas de gestión del SIG y los entornos operacionales (externo e interno) en los cuales opera la organización, pero, sobre todo, el entorno específico de la o las actividades en las que se va a aplicar el proceso de la gestión del

riesgo, con el objetivo de lograr un alto rendimiento en materia SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST.

La comprensión del contexto es importante debido a lo siguiente:

- La gestión del riesgo tiene lugar en el contexto de los objetivos y las actividades de la organización;
- Los factores organizacionales pueden ser una fuente de riesgo;
- El propósito y alcance del proceso de la gestión del riesgo puede estar interrelacionado con los objetivos de la organización como un todo.

Por los motivos descritos, la organización debería establecer los contextos externos e internos del proceso de la gestión del riesgo y sus interfaces correspondientes.

#### **4.10.4 Definición de los criterios del riesgo**

La organización, teniendo en cuenta sus objetivos, debe precisar la cantidad y el tipo de riesgo que puede o no puede tomar. Los criterios para determinarlos deben reflejar los valores, objetivos y recursos de la organización y ser coherentes con las políticas y declaraciones sobre la gestión del riesgo. Además, se deben definir considerando las obligaciones de la organización y los puntos de vista de sus partes interesadas. (ISO 31000: 2018, num. 6.3.4)

Aunque los criterios del riesgo se deberían establecer al principio del proceso de la evaluación del riesgo, estos son dinámicos y deberían revisarse de forma continua y si fuese necesario, modificarse. Para establecer estos criterios, se debe considerar lo siguiente:

- La naturaleza y los tipos de incertidumbres que pueden afectar a los resultados y objetivos (tanto tangibles como intangibles);
- Cómo se van a definir y medir las consecuencias (tanto positivas como negativas) y la probabilidad;
- Los factores relacionados con el tiempo;
- La coherencia en el uso de las mediciones;
- Cómo se va a determinar el nivel de riesgo;

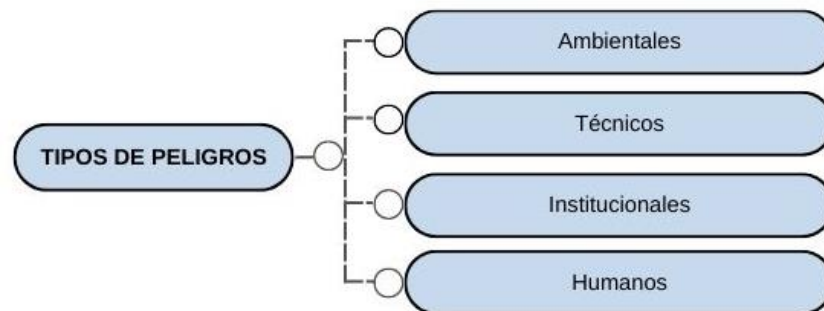
- Cómo se tendrán en cuenta las combinaciones y las secuencias de múltiples riesgos;
- La capacidad de la organización. (ISO 31000: 2018, num. 6.3.5)

#### 4.11 Identificación de peligros

Los peligros constituyen una parte inevitable de las actividades aeronáuticas, pero su manifestación y posibles consecuencias adversas pueden abordarse mediante estrategias de mitigación que apuntan a contener la posibilidad de que el peligro conduzca a una condición insegura. Es importante esclarecer que la identificación de peligros se centra en las condiciones u objetos que podrían provocar o contribuir a la operación insegura (accidente o incidente) de las aeronaves o del equipo, así como sus productos y servicios. Se tienen cuatro grandes categorías de peligros. (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2018, p. 11) (ver Figura 12)

**Figura 12**

*Categorías principales de peligros*



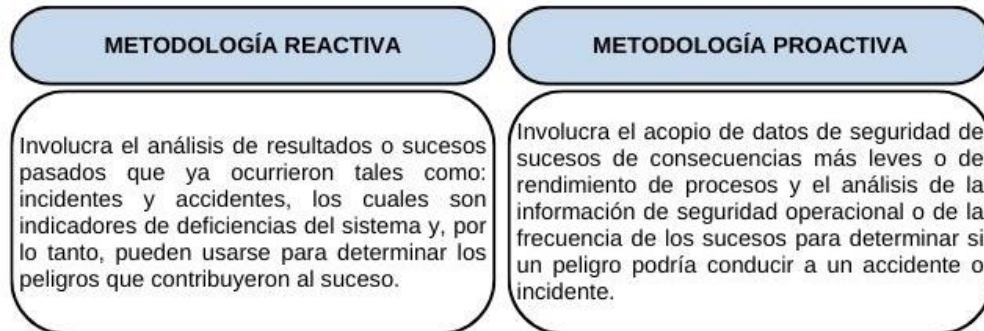
Nota. Elaboración propia.

Es preciso mencionar que la organización puede coexistir con los peligros en la medida en que estos puedan ser controlados por ella. La identificación de peligros es el primer paso en el proceso de gestión de riesgos, y precede a la evaluación de los riesgos de los sistemas de gestión, requiriendo una clara comprensión de los peligros y sus consecuencias conexas.

La identificación de los peligros se basará en una combinación de métodos reactivos y proactivos (ver Figura 13).

### Figura 13

#### *Métodos principales para identificar peligros*



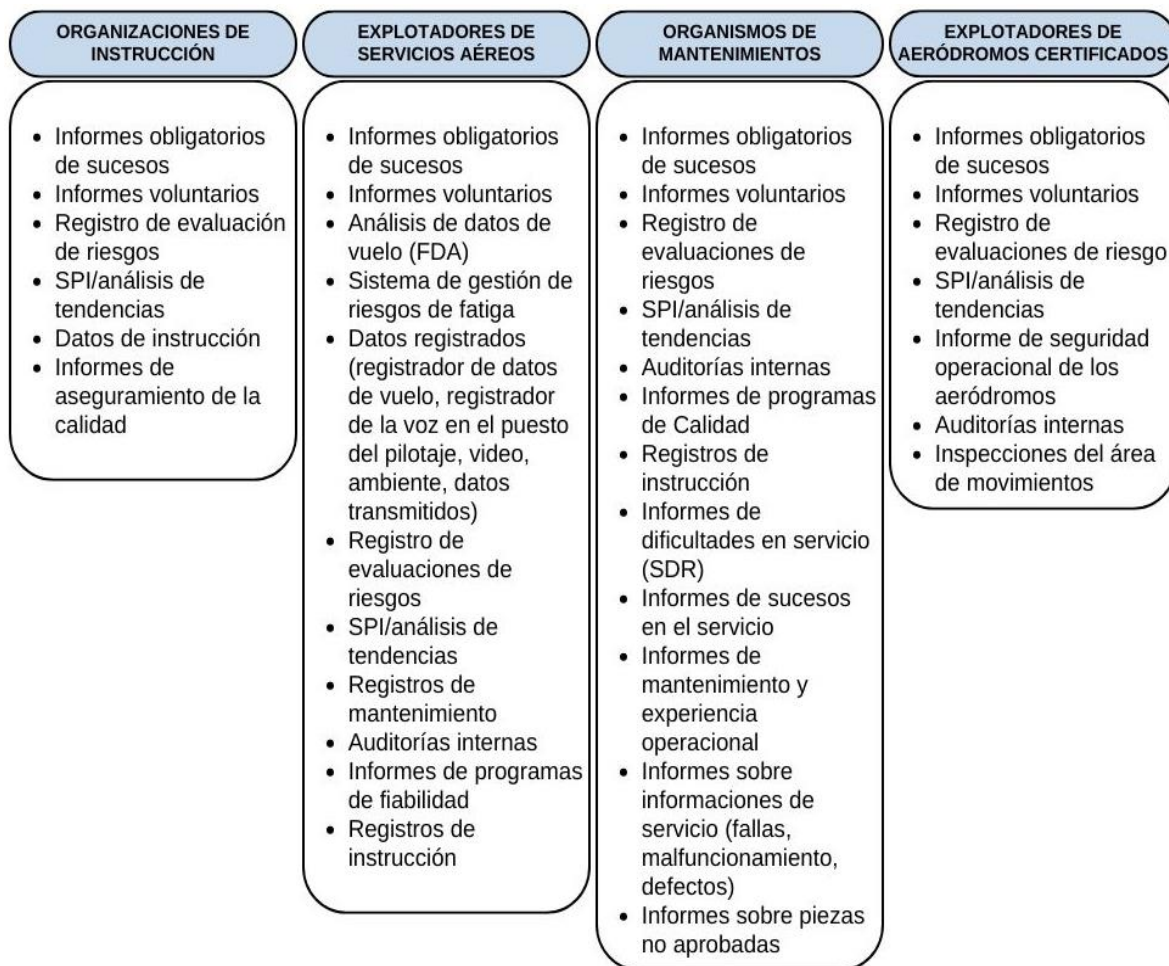
Nota. Elaboración propia.

Los peligros existen en todos los niveles de la organización y son detectables a partir de datos como los siguientes:

- Notificaciones de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo;
- Notificaciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad;
- Observación del performance operacional;
- Investigaciones de accidentes o incidentes;
- Reuniones de intercambio de ideas;
- Opiniones de expertos;
- Inspecciones;
- Reportes;
- Auditorías;
- Encuestas; y
- Estudios.

**Figura 14**

*Fuentes típicas de datos e información sobre seguridad operacional*



Nota. Investigaciones de accidentes e incidentes documento 9859

Al identificar peligros, la organización debería tener en cuenta lo siguiente:

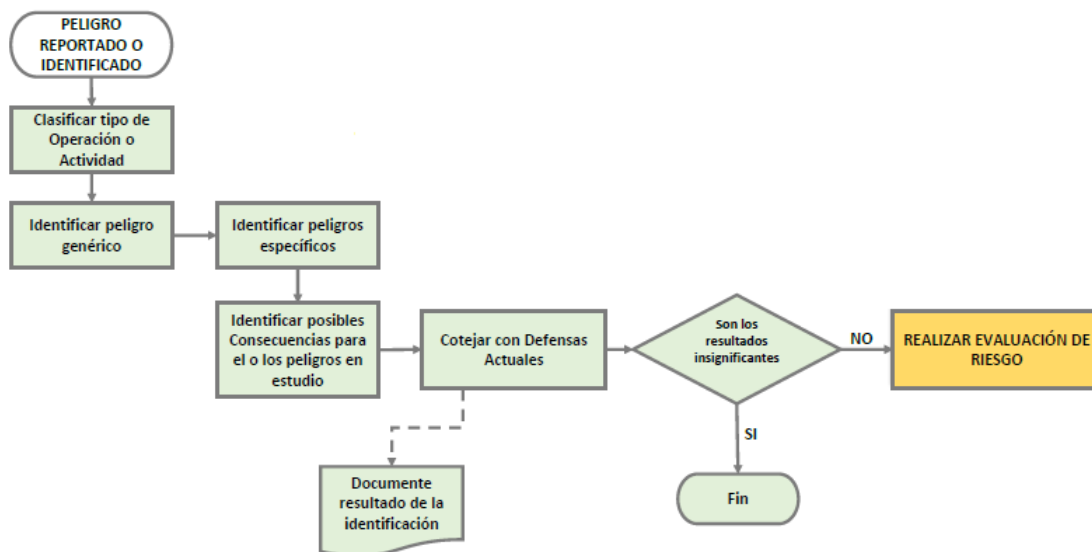
- Descripción del sistema;
- Factores de diseño, incluyendo el diseño de equipo y tareas;
- Limitaciones de la actuación humana (fisiológicas, psicológicas, físicas y cognitivas);
- Procedimientos y prácticas, incluyendo documentación y listas de verificación y su validación en condiciones de operación reales;
- Factores de comunicación, incluyendo los medios de difusión, terminología e idioma;

- Factores institucionales como los relacionados con la contratación, instrucción y retención de personal, compatibilidad de los objetivos de producción y de los sistemas de gestión, asignación de recursos, presiones de operación y cultura de seguridad corporativa;
- Factores relacionados con el entorno operacional (condiciones meteorológicas, ruido y vibraciones ambientales, temperatura e iluminación);
- Factores de vigilancia normativa, incluyendo la aplicación e imposición del cumplimiento de reglamentos, así como la certificación de equipo, personal y procedimientos;
- Sistemas de observación del rendimiento que pueden detectar desviaciones de la práctica, desviaciones operacionales o un deterioro de la fiabilidad del producto;
- Factores de la interfaz humano-máquina.

Los peligros también pueden identificarse mediante el análisis de datos de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo que identifiquen tendencias adversas y permitan predecir posibles peligros emergentes, etc.

### Figura 15

*Ejemplo de flujograma de análisis de peligros*



*Nota. Centro de Estudios Aeronáuticos. (2022). Presentación de PowerPoint. Documento interno. CEA.*



## 4.12 Evaluación de riesgo

Después de identificar los peligros, se procede con la evaluación del riesgo a través de una matriz que tiene como finalidad determinar la gravedad del riesgo.

La matriz de riesgos debe ser una herramienta flexible que documente los procesos y evalúe el riesgo de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST de la organización, a partir de los cuales se realiza un diagnóstico objetivo de la situación global del riesgo. Una matriz efectiva de riesgo permite hacer comparaciones objetivas entre proyectos, áreas, productos, procesos o actividades.

Algunos de los principales beneficios de esta metodología de gestión de riesgos son los siguientes:

- Identificación de los procesos que requieren mayor atención y áreas críticas de riesgo.
- Uso eficiente de recursos aplicados a la supervisión, basado en perfiles de riesgos.
- Permite la intervención inmediata y la acción oportuna.
- Evaluación metódica de los riesgos.
- Promueve una sólida gestión de riesgos.
- Monitoreo continuo.

### 4.12.1 Evaluación por matriz de riesgo

Pasos por seguir para la construcción de la matriz de riesgo:

- **Paso 1: identificar la probabilidad del riesgo**

La probabilidad del riesgo se define como la posibilidad de que pueda haber una consecuencia o un resultado de seguridad operacional, aviación civil, calidad, medio ambiente o seguridad y salud en el trabajo.

Para determinar dicha probabilidad, es preciso realizar las siguientes preguntas:

- ¿Existe un historial de sucesos similares al que se considera o es este un suceso aislado?
- ¿Qué otros equipos o componentes del mismo tipo presentan problemas similares?

- ¿Cuántos miembros del personal siguen los procedimientos en cuestión, o están sujetos a ellos?
- ¿Cuál es la exposición del peligro que se considera? Por ejemplo, ¿durante qué porcentaje de la operación se utiliza el equipo o se realiza la actividad?

Tener en cuenta los posibles factores subyacentes a estas preguntas, mejorará la evaluación probabilística de las consecuencias del peligro en cualquier escenario previsible.

- **Paso 2: evaluar la probabilidad del riesgo**

La Tabla 9 presenta una clasificación típica de la probabilidad de riesgos, la cual incluye cinco categorías para denotar la probabilidad relacionada con un evento o condición insegura, la descripción de cada categoría y una asignación de valor a cada una.

**Tabla 2**

*Tabla de probabilidad de riesgos*

<b>Probabilidad</b>	<b>Significado</b>	<b>Valor</b>
Frecuente	Condición insegura que suceda muchas veces de manera prolongada o que suceda sin interrupción.	5
Ocasional	Condición insegura que suceda algunas veces.	4
Remoto	Condición insegura que suceda más de una vez por periodos cortos de tiempo.	3
Improbable	Condición insegura que suceda más de una vez, por un periodo corto de tiempo.	2
Sumamente improbable	Casi improbable que ocurra una condición insegura.	1

Nota. Elaboración propia

Nota 1: la tabla de probabilidad de riesgos presentada es solo un ejemplo. Por tanto, su nivel de detalle y complejidad debe adaptarse a las necesidades y complejidades particulares de cada organización aeronáutica.

- **Paso 3: evaluar la gravedad o severidad del riesgo**

Una vez completada la evaluación de probabilidad, se debe evaluar la gravedad del riesgo, la cual es definida como el grado de daño que puede resultar razonablemente de un suceso identificado. Esta evaluación debería considerar todas las posibles consecuencias relacionadas con un suceso, teniendo en cuenta la peor condición previsible.

En la Tabla 10 se presenta una clasificación típica de la gravedad del riesgo, y comprende cinco categorías para denotar el nivel de gravedad, la descripción de cada categoría y la asignación de valor a cada una de ellas.

**Tabla 3**

*Tabla de gravedad de riesgos*

Gravedad	Criterios SMS	Criterios SeMS	Criterios SGC	Criterios SGA	Criterios SST	Valor
<b>Catastrófico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aeronave o equipo destruido.</li> <li>Suspensión total de las operaciones (según la operación de cada explotador aéreo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ataque terrorista llevado a cabo con éxito y con gran número de víctimas.</li> <li>Sustancias explosivas e inflamables que puedan causar la muerte.</li> <li>Sustancias químicas o tóxicas, incluidos los materiales radiactivos, que puedan causar lesiones o la muerte</li> <li>Secuestro de la aeronave</li> <li>Pérdida total de la información sin respaldo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desprestigio o mala imagen de la organización.</li> <li>Publicidad negativa, cierta o no, de la organización a nivel internacional que cause pérdida de clientes.</li> <li>Disminución de ingresos.</li> <li>Procesos judiciales.</li> <li>Pérdidas económicas millonarias que lleven a la quiebra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daños irreparables al medio ambiente por incendios forestales o urbanos incontrolables.</li> <li>Muerte de fauna o desaparición de una especie.</li> <li>Contaminación irreparable de la atmósfera por emisión de gases contaminantes (Según la operación de cada explotador aéreo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muerte</li> <li>Invalidez absoluta.</li> </ul>	100
<b>Peligroso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aeronave o equipo requiere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ataque terrorista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdidas económicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daños controlables al medio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invalidez parcial.</li> </ul>	75

<p>reparación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensión parcial de las operaciones (según la operación de cada explotador aéreo).</li> </ul>	<p>frustrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amenaza terrorista que cause perturbación económica.</li> <li>• Sustancias explosivas e inflamables que puedan causar lesiones graves.</li> <li>• Hallazgo de artefactos explosivos improvisados que causen lesiones graves.</li> <li>• Artículos punzocortantes que causen lesiones graves.</li> <li>• Tráfico de estupefacientes.</li> <li>• Tráfico de personas.</li> </ul>	<p>millonarias que no lleven a la quiebra a la organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicidad negativa, cierta o no, de la organización a nivel nacional que cause pérdida de clientes.</li> </ul>	<p>ambiente por incendios forestales o urbanos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amputaciones relacionadas con el trabajo</li> <li>• Enfermedades crónicas relacionadas con el trabajo</li> <li>• Lesiones graves</li> <li>• Daño severo a la salud y seguridad del personal: quemaduras de 3er grado, fracturas o heridas con incapacidad indefinida, tratamiento médico especializado, etc.</li> </ul>
---	---	---	---	--

- Pérdida de información con respaldo.
- Filtración de información confidencial.

<b>Grave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeronave o equipo inoperativo por cierta cantidad de horas (según la operación de cada explotador aéreo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrabando de estupefacientes, dinero y/o mercancías.</li> <li>• Contrabando de especies animales y vegetales no permitidas por la autoridad.</li> <li>• Amenaza terrorista que ocasione una declaración simbólica.</li> <li>• Uso de documentación o identidad fraudulenta.</li> <li>• Pérdida de información parcial sin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas económicas significativas.</li> <li>• Publicidad negativa, cierta o no, de la organización a nivel local que cause pérdida de clientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación significativa a la flora y fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión o enfermedad con incapacidad temporal.</li> <li>• Daño moderado a la salud y seguridad del personal: Consideraciones temporales, esguinces, heridas con sutura con consideración, quemadura de 2do grado, etc.</li> </ul>	50
--------------	---	---	--	--	---	----

respaldo.							
<b>Leve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aeronave o equipo inoperativo por cierta cantidad de horas (según la operación de cada explotador aéreo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingreso personal autorizado a áreas restringidas.</li> <li>Pérdida de información parcial con respaldo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>de no a</li> <li>de con</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdidas económicas mínimas.</li> <li>Publicidad negativa, cierta o no, a nivel interno que cause pérdida de clientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación leve a la flora y fauna.</li> </ul>	Daño ligero a la salud y seguridad del personal: gripa, tos, malestar general, escoriación, contusión, heridas superficiales, quemaduras de 1er grado, etc.	25
<b>Insignificante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La aeronave o el equipo no requiere reparación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La amenaza no afecta la seguridad de la aviación civil.</li> <li>No hay pérdida de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay pérdidas económicas.</li> <li>No hay afectación de la imagen de la organización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay afectación del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin lesión o lesiones mínimas al personal.</li> </ul>		10

Nota. Elaboración propia

Nota 1: al igual que con la tabla de probabilidad del riesgo, esta tabla es solo un ejemplo. Por tanto, su nivel de detalle y complejidad debe adaptarse a las necesidades y complejidades particulares de cada organización aeronáutica.

- **Paso 4: matriz de riesgos**

La matriz de riesgos cuenta con una estructura que puede ser utilizada en los Sistemas de Gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST, y puede servir como base para construir la matriz de riesgos específica para cada organización.

El índice de riesgo se crea mediante la combinación de resultados de las evaluaciones de probabilidad y gravedad. Las respectivas combinaciones de gravedad/probabilidad se presentan en la matriz de evaluación de riesgos de la Tabla 11, la cual se aplica para determinar la tolerabilidad del riesgo.

**Tabla 4**

*Matriz de riesgos aplicada*

Probabilidad del riesgo	Gravedad del riesgo				
	Catastrófico (100)	Peligroso (75)	Importante (50)	Leve (25)	Insignificante (10)
Frecuente (5)	500	375	250	125	50
Ocasional (4)	400	300	200	100	40
Remoto (3)	300	225	150	75	30
Improbable (2)	200	150	100	50	20
Sumamente improbable (1)	100	75	50	25	10

Nota. Elaboración propia

- **Paso 5: identificar la tolerabilidad del riesgo**

Los riesgos son evaluados en concepto como aceptables, tolerables o intolerables. Los riesgos evaluados que, desde un principio, estaban identificados en la región intolerable, resultan inaceptables bajo todo punto de vista. La gravedad de las consecuencias de los peligros tiene tal magnitud, y sus posibles daños representan tal amenaza para la seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo que se requiere una medida de mitigación inmediata o la cancelación de la operación. (Méndez, 2019, p. 13)



**Tabla 5***Matriz de tolerabilidad de riesgos*

Nivel del riesgo	Valor del nivel del riesgo	Medida recomendada
Intolerable	250-500	Tomar medidas inmediatas para mitigar el riesgo o suspender la actividad. Realizar la mitigación de riesgos de seguridad operacional prioritaria para garantizar que haya controles preventivos, adicionales o mejorados para reducir el índice de riesgos al rango tolerable.
Tolerable	100-225	Puede tolerarse sobre la base de la mitigación de riesgos de seguridad operacional. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo o, de ser necesario, adoptar medidas de intervención hasta reducir el riesgo a un nivel aceptable.
Aceptable	10-75	Aceptable tal cual. No se necesita una mitigación de riesgos posterior. Sin embargo, se pueden considerar mejoras.

Nota. Elaboración propia

Cuando se determina la tolerabilidad del riesgo, deben tenerse en cuenta la calidad y la fiabilidad de los datos utilizados para la identificación del peligro y la probabilidad del riesgo. El índice obtenido de la matriz de evaluación del riesgo debe exportarse a la matriz de tolerabilidad del riesgo que describe los criterios de tolerabilidad para la organización particular.

Se sugiere que, en ninguna circunstancia, se utilicen matrices de riesgo copiadas de otro operador. Si bien el principio puede ser el mismo, los datos de cada organización y la manera en que deciden valorar el riesgo son diferentes, razón por la cual sería un error permitir esta práctica; cada organización es un mundo diferente y así debe ser tratado (Prieto y Pérez, 2022).

#### 4.13 Investigación

La investigación de sucesos y peligros por parte de la organización constituye una actividad fundamental del proceso general de gestión de riesgos en las empresas

aeronáuticas. Su objetivo principal es comprender lo que sucedió para saber cómo prevenir que ocurran en el futuro situaciones similares mediante la eliminación o mitigación de las deficiencias de seguridad que se hayan encontrado.

Fases de un proceso de investigación

- Recolección de datos
- Análisis de datos
- Presentación de hallazgos.

#### 4.14 Mitigación del riesgo

Los riesgos deben gestionarse en un nivel aceptable, mitigándolos mediante la aplicación de controles de riesgos adecuados. Esto debería equilibrarse con respecto al tiempo, costos y dificultades de adoptar medidas para reducir o eliminar el riesgo. Esto se logra mediante la reducción de la gravedad de las posibles consecuencias, la probabilidad de que el suceso ocurra o la reducción de la exposición a ese riesgo. Cabe mencionar que es más sencillo y más común reducir dicha probabilidad que reducir la gravedad.

A través del proceso de mitigar los riesgos, se suelen cambiar los procedimientos operacionales, equipo o infraestructura. Las estrategias de mitigación de riesgo corresponden a tres categorías (ver Figura 16):

**Figura 16**

*Estrategia de mitigación*



Nota. Elaboración propia

La consideración de los factores humanos es parte integral de la identificación de mitigaciones eficaces, dado que se requiere que las personas apliquen la mitigación o las medidas correctivas que contribuyan a ello. Además, deberían considerarse las limitaciones de la actuación humana como parte de toda mitigación de riesgos, desarrollando estrategias de captación de errores para tener en cuenta la variabilidad de dicha actuación. En última instancia, esta importante perspectiva de factores humanos tendrá como resultado mitigaciones más completas y eficaces.

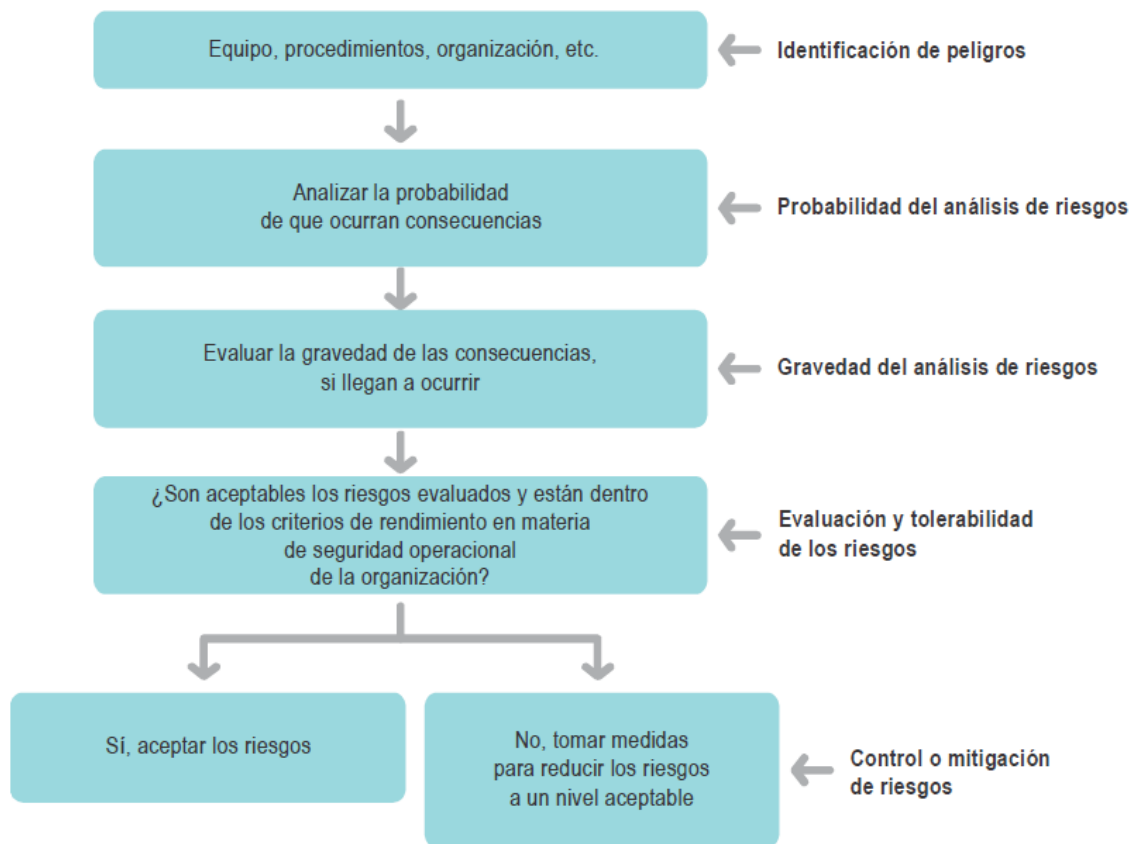
Cada alternativa de mitigación de riesgos propuesta debería examinarse a partir de las siguientes perspectivas:

- **Eficacia:** el grado en que las alternativas reducen o eliminan los riesgos de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, lo cual puede determinarse en términos de las defensas técnicas, de instrucción y normativas que puedan reducir o eliminar los riesgos.
- **Costo/beneficio:** el grado en que las ventajas percibidas de la mitigación superan los costos.
- **Practicidad:** el grado en que la mitigación puede implementarse sujeta a cuán apropiada resulta en términos de recursos tecnológicos, financieros y administrativos disponibles, así como de legislación, voluntad política, realidades operacionales, etc.
- **Aceptabilidad:** el grado en que la alternativa resulta aceptable para las personas que la deben aplicar.
- **Cumplimiento:** el grado en que pueda vigilarse el cumplimiento de nuevas reglas, reglamentos o procedimientos operacionales.
- **Duración:** el grado en que la mitigación pueda ser sostenible y eficaz.
- **Riesgos de seguridad operacional residuales:** el grado de riesgo de seguridad operacional que permanece después de la implementación de la mitigación inicial y que suele requerir medidas adicionales de control de riesgos.
- **Consecuencias involuntarias:** la introducción de nuevos peligros y riesgos de seguridad operacional conexos relacionados con la implementación de una alternativa de mitigación.
- **Tiempo:** el tiempo requerido para implantar la alternativa de mitigación de riesgo de seguridad operacional.

Las medidas correctivas deben tener en cuenta las defensas que existan y su capacidad o incapacidad de alcanzar un nivel aceptable de riesgo. Lo anterior se puede identificar a partir de una revisión a las evaluaciones de riesgos anteriores que puedan haber sido afectadas por la medida correctiva. Sin embargo, las mitigaciones y controles de riesgos deberán verificarse o auditarse para asegurar que son eficaces.

**Figura 17**

*Proceso de identificación de peligros y gestión de riesgos*



Nota. Tomado de Manual sistema de gestión de seguridad operacional, por Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2018, [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/9859\\_cons\\_es\\_2.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/9859_cons_es_2.pdf)

#### 4.15 Preparación y respuesta ante emergencias

La coordinación de la planificación de respuestas ante emergencias se refiere a la preparación de actividades que tiene lugar dentro de un periodo de tiempo limitado

durante una situación de emergencia operacional imprevista. Su objetivo principal es la continuación de las operaciones en condiciones de seguridad y el retorno a las operaciones normales tan pronto como sea posible.

Por tanto, la organización debe garantizar la coordinación apropiada del plan de emergencias con los planes de respuesta con las que deba interactuar al suministrar sus servicios o productos. Adicional a ello, debe abordar emergencias previsibles que se identifiquen en el SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST y comprender medidas, procesos y controles de mitigación para gestionar eficazmente las emergencias relacionadas con la aviación, y la organización debe garantizar la programación y ejecución de los simulacros necesarios. Además, se debería dejar una constancia adecuada en la documentación de SMS de la organización sobre la forma en se llevará a cabo esta coordinación.

#### **4.16 Seguimiento y revisión**

A través del seguimiento y la revisión se asegura y mejora la calidad y la eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso. Estos deben realizarse de manera continua en lo que se refiere al seguimiento y periódica en cuando a la revisión de la gestión del riesgo para que sus resultados estén planificados con responsabilidades claramente definidas. (ISO 31000: 2018, num. 6.6)

El seguimiento y la revisión deben tener lugar en todas las etapas del proceso, e incluyen la planificación, recopilación y análisis de la información, registro de resultados y proporción de retroalimentaciones. En cuanto a los resultados del seguimiento y la revisión, estas deben incorporarse a todas las actividades de la gestión del desempeño, de medición y de informe de la organización.

#### **4.17 Documentación de la gestión de riesgos**

Las actividades de gestión de riesgos de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST deberían documentarse, incluyendo toda su posición subyacente a la evaluación de la probabilidad y la gravedad, las decisiones adoptadas, y toda medida de mitigación de riesgos emprendidas. Esto puede realizarse por medio de una hoja de cálculo o una tabla; algunas organizaciones utilizan una base de datos u otro soporte lógico donde se pueden almacenar y analizar grandes volúmenes de datos o de información sobre seguridad

operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

#### **4.17.1 Registro e informe**

El proceso de la gestión del riesgo y sus resultados se deberían documentar e informar a través de los mecanismos apropiados.

El registro e informe pretenden:

- Comunicar las actividades de la gestión del riesgo y sus resultados a lo largo de la organización;
- Proporcionar información para la toma de decisiones;
- Mejorar las actividades de la gestión del riesgo;
- Asistir la interacción con las partes interesadas, incluyendo a las personas que tienen la responsabilidad y la obligación de rendir cuentas de las actividades de la gestión del riesgo.

Los factores para considerar en el informe, aunque no se limitan a ello, incluyen:

- Las diferentes partes interesadas, sus necesidades y requisitos específicos de información;
- El costo, la frecuencia y los tiempos del informe;
- El método del informe;
- La pertinencia de la información con respecto a los objetivos de la organización y la toma de decisiones.

El mantenimiento de un registro de peligros identificados minimiza la probabilidad de que la organización pierda de vista sus peligros conocidos y, cuando se identifican nuevos peligros, pueden compararse con los peligros conocidos que figuran en el registro para ver si ya han sido registrados y qué medidas se adoptaron para mitigarlos. Los registros de peligros se presentan normalmente en forma de tablas y típicamente incluyen lo siguiente:

- El peligro;
- Posibles consecuencias;
- Evaluación de riesgos conexos;

- Fecha de identificación;
- Categoría del peligro;
- Breve descripción;
- ¿Cuándo y dónde se aplica?;
- ¿Quién o quiénes lo han identificado?; y
- ¿Qué medidas se adoptaron para mitigar los riesgos?

## **4.18 Apoyo**

### **4.18.1 Recursos**

Una vez que se entiende y comprende el contexto, compromiso y planificación de la organización, se establecen los requisitos del SIG relacionados con el apoyo para cumplir con las metas de la empresa. Por esto, la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST.

A continuación, se mencionan algunos tipos de recursos que pueden contribuir con el logro de los objetivos de la organización. Sin embargo, estos deben ser adaptados a las necesidades específicas de cada empresa aeronáutica y a lo requerido por la UAEAC en el RAC (RAC 14, RAC 141, RAC 147).

### **4.18.2 Personas**

La organización debe nombrar a las personas necesarias y calificadas para que se encarguen de la implementación eficaz del SIG y para la operación y control de sus procesos, quienes deben ser supervisados y seleccionados de acuerdo con los requerimientos de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST, con el fin de asegurar al personal suficiente y capaz para satisfacer las demandas de la organización.

Por otro lado, la organización debe determinar, proporcionar y mantener un ambiente apropiado y adecuado para los trabajadores, dado que ello contribuirá positivamente en el rendimiento laboral, y repercutirá optimizando la operación de los procesos y la calidad de los productos y/o servicios.

**Tabla 6***Ejemplos de recursos humanos para empresas aeronáuticas.*

<b>Empresas aeronáuticas</b>	<b>Recursos humanos</b>
Aerolíneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pilotos</li> <li>- Tripulante de cabina de pasajeros (TPC).</li> <li>- Despachador de vuelo (DPA)</li> <li>- Ingenieros</li> <li>- Personal administrativo.</li> <li>- Abogados, etc.</li> </ul>
Aeropuertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de seguridad.</li> <li>- Controlador de tránsito aéreo (CTA)</li> <li>- Policía estatal.</li> <li>- Personal aduanero estatal.</li> <li>- Personal de operaciones.</li> <li>- Personal de limpieza, etc.</li> </ul>
Centros de instrucción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal instructor</li> <li>- Personal administrativo</li> <li>- Examinador designado (ED)</li> <li>- Alumno piloto (APA)</li> </ul>
Talleres de mantenimiento aeronáutico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieros</li> <li>- Personal administrativo</li> <li>- Técnicos de mantenimiento, etc.</li> </ul>

Nota. Elaboración propia

Un ambiente adecuado puede ser una combinación de factores humanos y físicos como los que se señalan a continuación:

- **Factores sociales:** un ambiente no discriminatorio, tranquilo y libre de conflictos;
- **Factores psicológicos:** un ambiente que contribuya con la reducción del estrés, prevención del síndrome de agotamiento y cuidado de las emociones;
- **Factores físicos:** condiciones apropiadas de temperatura, calor, humedad, iluminación, circulación del aire, higiene y ruido pueden contribuir con un ambiente laboral adecuado.



Los factores presentados pueden diferir dependiendo de los productos y servicios que provee o sumista cada organización.

#### **4.18.3 Recursos materiales**

Las empresas aeronáuticas (Aerolíneas, aeropuertos, centros de instrucción y talleres de mantenimiento aeronáutico) deben determinar, proporcionar y mantener los recursos materiales necesarios para la operación de sus procesos y lograr la conformidad de los productos y/o servicios, los cuales se caracterizan por ser bienes físicos y tangibles, que permiten que se lleve a cabo el proceso productivo de la organización.

**Tabla 7**

*Ejemplos de recursos materiales para empresas aeronáuticas*

<b>Empresas aeronáuticas</b>	<b>Recursos materiales</b>
Aerolíneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aeronaves.</li> <li>- Camión cisterna de combustible, etc.</li> </ul>
Aeropuertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificios administrativos y de servicios comerciales, destinadas a empresas y actividades relacionadas.</li> <li>- Faros (faro aeronáutico, de aeródromo, de identificación y de peligro)</li> <li>- Torre de control, etc.</li> </ul>
Centros de instrucción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aulas</li> <li>- Equipo básico de vuelo por instrumentos (ADT)</li> <li>- Equipo de instrucción de vuelo (aeronaves, maquetas, entre otros)</li> <li>- Mobiliario, etc.</li> </ul>
Talleres de mantenimiento aeronáutico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacén de componentes y repuestos aeronáuticos.</li> <li>- Hangares, etc.</li> </ul>

Nota. Elaboración propia

#### **4.18.4 Recursos financieros**

La organización debe determinar y proporcionar los recursos financieros que garanticen la existencia de la organización, puesto que, de lo contrario, se verá afectada y cargará con deudas que dificultarán su desempeño. Estos también se conocen como aquellos activos de la empresa que, o bien son dinero (efectivo), o son susceptibles a serlo.

Ejemplos de recursos financieros:

- Dinero en efectivo.
- Capital de inversión de socios y/o accionistas.
- Créditos bancarios o privados, etc.

#### **4.18.5 Recursos de información**

La organización debe determinar y proporcionar los recursos de información conocidos también como fuentes de información. Estos permiten adquirir, ampliar o comunicar datos y conocimientos, con el fin de resolver las necesidades de información o conocimiento que se requiera y/o necesite.

Ejemplos de recursos de información:

- Bases de datos
- Manuales
  - Manual de Mantenimiento de la Aeronave (AMM)
  - Manual de Vuelo del Avión (AFM)
  - Manual de Mantenimiento de Componentes (CMM)
  - Manual de Reparaciones Estructurales (SRM)
  - Manual de Diagramas eléctricos (WDM)
  - Manual de Control de Corrosión (CCM)
  - Manual de Pruebas No-Destructivas (NDT)
  - Manual de Reducción de la Separación Vertical Mínima (RVSM), etc.
- Circulares
  - Circular informativa
  - Circular reglamentaria
- Catálogos
  - Catálogo de Partes Ilustrado (IPC)
  - Catálogo de Partes Eléctricas (WPC), etc.
- Directivas de aeronavegabilidad (AD)
  - Notice of Proposed Rulemaking (NPRM)
  - Regla final
  - Directivas de aeronavegabilidad de emergencia.

- Revistas, etc.

#### **4.18.6 Recursos tecnológicos**

La organización debe determinar aquellas tecnologías que producen, manipulan, almacenan, comunican o difunden información, y permiten cumplir con las labores productivas de la empresa necesarias para realizar o mejorar el desempeño profesional de los trabajadores.

Ejemplos de recursos tecnológicos:

- *Software* y medios de comunicación electrónica
- Equipo informático
- Computadores, etc.

#### **4.18.7 Recursos de seguimiento y medición**

“La organización debe proporcionar los recursos necesarios para asegurarse de la validez y fiabilidad de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos” (ISO 9001: 2015, 7.1.5)

La organización debe asegurarse de que los recursos proporcionados:

- Sean apropiados para el tipo específico de actividades de seguimiento y medición realizadas;
- Se mantienen para asegurarse de la idoneidad continua para su propósito.

La organización debe conservar la información documentada como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición son idóneos para su propósito.

### **4.19 Competencia**

La organización debe:

- Determinar la competencia necesaria de las personas que realizan, bajo su control, un trabajo que afecta al desempeño, eficacia de los sistemas de gestión del SIG y su capacidad para cumplir sus requisitos legales y otros requisitos;
- Asegurarse de que estas personas sean competentes, teniendo en cuenta que hayan recibido la educación, formación y/o experiencias apropiadas;

- Determinar las necesidades de formación asociadas con sus aspectos de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo;
- Cuando sea aplicable, tomar acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas;
- Conservar la información documentada apropiada como evidencia de la competencia.

Ejemplos de acciones aplicables:

- La formación, tutoría o reasignación de las personas empleadas actualmente.
- La contratación o subcontratación de personas competentes.

#### **4.20 Toma de conciencia**

La organización debe asegurarse de que las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización sean conscientes de lo siguiente:

- La política del SIG.
- Los objetivos del SIG.
- Su contribución a la eficacia de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño;
- Las implicaciones del incumplimiento o no satisfacción de los requisitos de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, incluido el incumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos de la organización.

#### **4.21 Información documentada**

##### **4.21.1 Generalidades**

Se entiende por información documentada aquella información que la organización tiene que controlar y mantener, así como el medio en que está contenida. Esta proporciona un marco claro de las operaciones en la organización, permite la consistencia de los procesos y una mejor comprensión de los sistemas de gestión del SIG.

Por tanto, los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST deben incluir:

- La información documentada requerida por la norma nacional e internacional;

- La información documentada que la organización defina como necesaria para la eficacia de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST.

La extensión de la información documentada para un sistema de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST puede variar de una organización a otra, debido a las siguientes razones:

- El tamaño de la organización y su tipo de actividades, procesos, productos y/o servicios;
- La necesidad de demostrar el cumplimiento de sus requisitos legales y otros requisitos;
- La complejidad de los procesos y sus interacciones; y
- La competencia de los trabajadores.

La documentación, además de ello, comprende la recopilación y mantenimiento de registros que apoyen la existencia y el funcionamiento continuo de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST a través del SIG. Los registros operacionales son las salidas de los procesos y procedimientos SMS tales como la gestión del riesgo y las actividades de aseguramiento del SIG.

### **Tabla 8**

#### *Registros típicos del SIG*

<b>Registros típicos</b>	
Registros de informes de peligros e informes sobre peligros/seguridad operacional/seguridad de la aviación civil/calidad/medio ambiente/seguridad y salud en el trabajo;	
•	Registro de evaluaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Seguridad operacional;</li> <li>○ Seguridad de la aviación civil;</li> <li>○ Calidad;</li> <li>○ Medio ambiente;</li> <li>○ Seguridad y salud en el trabajo;</li> </ul>
•	Registros de revisión o auditorías internas: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SMS</li> <li>○ SeMS</li> <li>○ SGC</li> <li>○ SGA</li> <li>○ SG-SST;</li> </ul>
•	Registros de instrucción: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SMS/seguridad operacional</li> <li>○ SeMS/seguridad de la aviación civil</li> <li>○ SGC/calidad</li> <li>○ SGA/medio ambiente</li> <li>○ SG-SST/seguridad y salud en el trabajo;</li> </ul>

- Actas de reuniones del comité del SIG.
- Plan de implementación del SIG (durante el periodo de implementación inicial), etc.

Nota. Elaboración propia

#### **4.21.2 Control de información documentada**

La información documentada requerida por los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST se debe controlar para asegurar:

- [que] Esté disponible y sea idónea para su uso, donde y cuando se necesite;
- Esté protegida adecuadamente (contra pérdida de la confidencialidad, extravío, daños, uso impropio o pérdida de integridad).

Para el control de la información documentada, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

- Distribución, acceso, recuperación y uso;
- Almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad;
- Control de cambios (control de versión, actualizaciones, etc.);
- Conservación y disposición. (ISO 9001:2015, num. 7.5.3.2)

La información documentada puede ser generada y gestionada en dos formatos

- Físico (impreso)
- Digital
  - Word,
  - Excel,
  - Power Point;
  - PDF, etc.

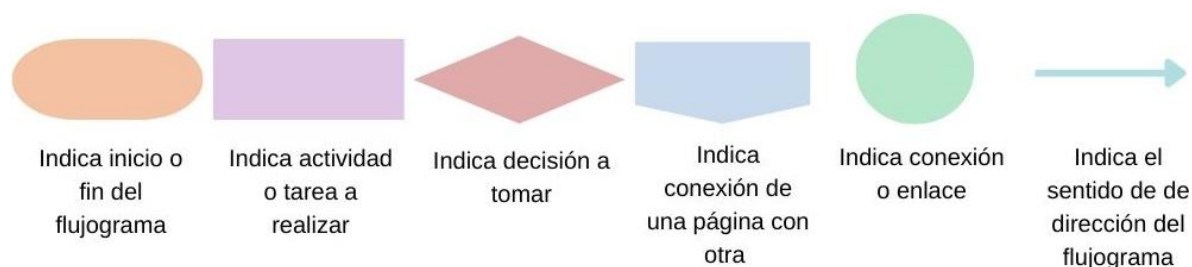
Actualmente, se recomienda el uso de documentos digitales para facilitar la búsqueda, conservación y actualización de una manera más eficiente. Asimismo, la que sea de origen externo, y que sea determinada por la organización como necesaria para la planificación y operación de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, debe ser debidamente identificada, revisada y controlada.

En algunos documentos resultan útiles los diagramas de flujo o flujogramas, los cuales facilitan la comprensión de las actividades. Los flujogramas son la representación gráfica

y simplificada de la secuencia de actividades a realizar en procedimientos, guía o instructivo.

## Figura 18

*Elementos principales de un diagrama de flujo*



Nota. Elaboración propia

## 4.22 Operación

### 4.22.1 Planificación y control operacional

La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios mediante:

- La determinación de los requisitos para los productos y servicios;
- El establecimiento de criterios para llevar a cabo:
  - Los procesos;
  - La aceptación de los productos y servicios;
- La determinación de los recursos necesarios para lograr la conformidad con los requisitos de los productos y servicios;
- La implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios;
- La determinación, el mantenimiento y la conservación de la información documentada en la extensión necesaria para lograr:
  - Tener confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado;
  - Demostrar la conformidad de los productos y servicios con sus requisitos. (ISO 9001:2015, num. 7.5.3.2)

La salida de esta planificación debe ser adecuada para las operaciones de la organización, la cual debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario.

## **4.23 Requisitos para los productos y servicios**

### **4.23.1 Comunicación con el cliente**

La comunicación con los clientes debe incluir:

- Información relativa a los productos y servicios;
- Las consultas, los contratos o los pedidos, incluyendo los cambios;
- La retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas de los clientes;
- La manipulación o control de la propiedad del cliente;
- Los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente. (ISO 9001:2015, num. 8.2.1)

### **4.23.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios**

A continuación, se muestran los requisitos que deben tener los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes, y de los cuales se debe asegurar la organización:

- Los requisitos para los productos y servicios se definen, incluyendo:
  - Cualquier requisito legal y reglamentario aplicable;
  - Aquellos considerados necesarios por la organización;
- La organización puede cumplir con las declaraciones acerca de los productos y servicios que ofrece.

La organización debe asegurarse de que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes, además de realizar una revisión antes de comprometerse a suministrar productos y servicios a un cliente.



## **CAPÍTULO II**

### **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO**

#### **5. Evaluación del desempeño del SIG Generalidades**

La organización debe determinar:

- Qué productos o procesos requieren de seguimiento y medición;
- Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos;
- ¿Cuándo se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición?;
- ¿Cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición? (ISO 9001:2015, num. 9.1)

La organización debe evaluar el desempeño y la eficacia del SIG. La organización debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de los resultados.

#### **5.2 Satisfacción del cliente**

La organización debe realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas, y debe determinar los métodos para obtener, realizar el seguimiento y revisar esta información.

Ejemplos

- Encuestas al cliente.
- Retroalimentación del cliente sobre los productos y servicios entregados.
- Reuniones con los clientes, el análisis de las cuotas de mercado. (ISO 9001:2015, num. 9.1.2)

#### **5.3 Análisis y evaluación**

La organización debe analizar y evaluar los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición. Los métodos para analizar los datos pueden incluir técnicas estadísticas.

Los resultados del análisis deben utilizarse para evaluar:

- La conformidad de los productos y servicios;
- El grado de satisfacción del cliente;

- El desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- Si lo planificado se ha implementado de forma eficaz;
- La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades;
- El desempeño de los proveedores externos;
- La necesidad de mejoras en el sistema de gestión de la calidad. (ISO 9001:2015, num. 9.1.3)

## 6. Auditoría Interna

### 6.1 Generalidades

Esta sección contiene orientación sobre la preparación y realización de una auditoría como parte de un programa de auditoría. La Figura 19 proporciona una visión general de las actividades desempeñadas en una auditoría típica; el grado de aplicación de las disposiciones de esta sección depende de los objetivos y del alcance de la auditoría específica.

**Figura 19**

*Actividades desempeñadas en una auditoría*



Nota. Elaboración propia

### 6.2 Inicio de la auditoría

“Cuando se inicia una auditoría interna, la responsabilidad corresponde al líder del equipo auditor designado hasta que la auditoría finalice. Las actividades para la realización de la auditoría están fundamentadas en la norma” (ISO 19011:2018, num. 6.2).

### **6.3 Establecimiento del contacto con el auditado**

A continuación, se presentan los aspectos finales por los que se debe tener en cuenta al auditado:

- Confirmar los canales de comunicación con los representantes del auditado;
- Confirmar la autoridad para llevar a cabo la auditoría;
- Proporcionar información pertinente sobre los objetivos de la auditoría, el alcance, los criterios, los métodos y la composición del equipo auditor, incluyendo a los expertos técnicos;
- Solicitar acceso a la información pertinente con propósitos de planificación, incluyendo información sobre los riesgos y oportunidades que la organización ha identificado y la manera en que se abordan;
- Determinar los requisitos legales y reglamentarios aplicables y otros requisitos pertinentes para las actividades, procesos, productos y servicios del auditado;
- Confirmar lo acordado con el auditado respecto al grado de difusión y al tratamiento de la información confidencial;
- Hacer los preparativos para la auditoría, incluyendo el calendario;
- Determinar los acuerdos específicos de la ubicación en cuanto al acceso, seguridad y salud, seguridad física, confidencialidad u otras;
- Acordar la asistencia de observadores y la necesidad de guías o intérpretes para el equipo auditor;
- Determinar cualquier área de interés, inquietud o los riesgos para el auditado en relación con la auditoría específica;
- Resolver las cuestiones relativas a la composición del equipo auditor con el auditado o el cliente de la auditoría. (ISO 19011:2018, num. 6.2.2)

### **6.4 Determinación de la viabilidad de la auditoría**

La determinación de la viabilidad de la auditoría es fundamental debido a que proporciona la confianza razonable sobre la posibilidad de cumplir con los objetivos de la auditoría. La determinación de la viabilidad debería tener en cuenta factores tales como la disponibilidad de lo siguiente:

- Información suficiente y apropiada para planificar y llevar a cabo la auditoría;

- Cooperación adecuada del auditado;
- El tiempo y los recursos adecuados para llevar a cabo la auditoría. (ISO 19011:2018, num. 6.2.3)

## **6.5 Preparación de las actividades de auditoría**

### **6.5.1 Revisión de la información documentada**

La información documentada pertinente del sistema de gestión del auditado debería revisarse con el fin de lo siguiente:

- Reunir información para comprender las operaciones del auditado y preparar las actividades de auditoría y los documentos de trabajo de auditoría aplicables.
- Establecer una visión general de la extensión de la información documentada para determinar la posible conformidad con los criterios de auditoría y detectar las posibles áreas de inquietud como deficiencias, omisiones o conflictos.

La información documentada debería incluir, pero no limitarse a documentos y registros del sistema de gestión, así como a informes de auditoría previos. La revisión debe priorizar el contexto de la organización del auditado, incluyendo su tamaño, naturaleza y complejidad, y sus riesgos y oportunidades relacionados, además del alcance, los criterios y los objetivos de la auditoría.

### **6.5.2 Planificación de la auditoría**

El líder del equipo auditor debe adoptar un enfoque basado en riesgos para planificar la auditoría con base en la información del programa de auditoría y en la información documentada proporcionada por el auditado. La planificación debería facilitar la programación en el tiempo y la coordinación eficientes de las actividades de auditoría para alcanzar los objetivos de manera eficaz. (ISO 19011:2018, num. 6.3.2)

Al planificar la auditoría, el líder del equipo auditor debería considerar lo siguiente:

- La composición del equipo auditor y su competencia global;
- Las técnicas de muestreo apropiadas;

- Las oportunidades para mejorar la eficacia y eficiencia de las actividades de auditoría;
- Los riesgos para el logro de los objetivos de la auditoría generados por una planificación ineficaz de la auditoría;
- Los riesgos para el auditado generados al realizar la auditoría.

La planificación de la auditoría debe tratar o hacer referencia a lo siguiente:

- Los objetivos de la auditoría;
- El alcance de la auditoría, incluyendo la identificación de la organización y de sus funciones, así como los procesos que van a auditarse;
- Los criterios de auditoría y cualquier información documentada;
- Las ubicaciones (físicas y virtuales), las fechas, el horario y la duración previstos de las actividades de auditoría que se van a llevar a cabo, incluyendo las reuniones con la dirección del auditado;
- La necesidad de que el equipo auditor se familiarice con las instalaciones y procesos del auditado (por ejemplo, realizando una visita a las ubicaciones físicas, o revisando las tecnologías de la información y las comunicaciones);
- Los métodos de auditoría que se van a usar, incluyendo el grado en que se necesita el muestreo de la auditoría para obtener las evidencias de auditoría suficientes;
- Los roles y responsabilidades de los miembros del equipo auditor, los guías y los observadores o intérpretes;
- La asignación de los recursos apropiados basada en la consideración de los riesgos y oportunidades relacionados con las actividades que se han de auditar. (ISO 19011:2018, num. 6.3.3)

### ***6.5.3 Asignación de las tareas al equipo auditor***

El líder del equipo auditor debe consultar con todo el equipo la asignación de la responsabilidad para auditar procesos, actividades, funciones o lugares específicos y, según sea apropiado, la autoridad para la toma de decisiones. Tales asignaciones deberían tener en cuenta la imparcialidad, la objetividad y la competencia de los auditores y el uso eficaz de los recursos, así como los

diferentes roles y responsabilidades de los auditores, los auditores en formación y los expertos técnicos. (ISO 19011:2018, num. 6.3.2)

#### **6.5.4 Preparación de la información documentada para la auditoría**

“Los miembros del equipo auditor deberían recopilar y revisar la información pertinente a las tareas de auditoría asignadas y preparar la información documentada para la auditoría, usando cualquier medio apropiado” (ISO 19011:2018, num. 6.3.4).

La información documentada para la auditoría no se limita, pero puede incluir lo siguiente:

- Listas de verificación físicas o digitales;
- Detalles de muestreo de auditoría;
- Información audiovisual.

La información documentada preparada para la auditoría, y la que resulta de su uso, debería conservarse al menos hasta que finalice la auditoría o según se especifique en el programa de auditoría. Asimismo, la información documentada que contenga información confidencial o protegida debería salvaguardarse de manera adecuada en todo momento por los miembros del equipo auditor. (ISO 19011:2018, num. 6.3.4)

### **6.6 Realización de las actividades de auditoría**

“Normalmente las actividades de auditoría se realizan en una secuencia definida como se indicó en la Figura 1. Dicha secuencia puede variar para adaptarse a las circunstancias de auditorías específicas” (ISO 19011:2018, num. 6.4).

#### **6.6.1 Asignación de roles y responsabilidades de los guías y los observadores**

Los guías y los observadores pueden acompañar al equipo auditor con la aprobación del líder de dicho equipo, del cliente de la auditoría y/o del auditado, según se requiera. Sin embargo, estos no deben interferir en la realización de la auditoría; si esto no se puede asegurar, el líder del equipo auditor tiene el derecho de negarse a que los observadores tomen parte en ciertas actividades de auditoría.

Sus responsabilidades incluyen lo siguiente:

- Ayudar a los auditores a identificar a las personas que participarán en las entrevistas y a confirmar los horarios y las ubicaciones;
- Acordar el acceso a ubicaciones específicas del auditado;
- Asegurarse de que los miembros del equipo auditor y los observadores conocen y respetan las reglas concernientes a los acuerdos específicos para el acceso a la ubicación, la seguridad y salud en el trabajo, el medio ambiente, la seguridad física, la confidencialidad y otras cuestiones, y que se abordan los riesgos;
- Ser testigos de la auditoría en nombre del auditado, cuando sea apropiado;
- Proporcionar aclaraciones o ayudar en la recopilación de información, cuando sea necesario. (ISO 19011:2018, num. 6.4. 2)

### **6.6.2 Realización de la reunión de apertura**

Los propósitos de la reunión de apertura son los siguientes:

- Confirmar el acuerdo de todos los participantes (auditado, equipo auditor) sobre el plan de auditoría;
- Presentar al equipo auditor y sus roles;
- Asegurarse de que se pueden realizar todas las actividades de auditoría planificadas. (ISO 19011:2018, num. 6.4.3)

Es importante tener en cuenta:

- Saludar amablemente para romper el hielo y aliviar tensión en él o los auditados;
- Presentar el equipo auditor;
- Recordar objetivo;
- Aclarar itinerario: fechas y horario;
- Acordar reunión de cierre;
- Explicar en palabras claras el procedimiento de auditoría y tipos de hallazgos;
- Confidencialidad de la información;

### **6.6.3 Comunicación durante la auditoría**

Durante la auditoría, es posible llegar a acuerdos formales para la comunicación dentro del equipo auditor, así como con el auditado, el cliente de la auditoría y, potencialmente, con las partes interesadas externas (autoridades reglamentarias),

especialmente cuando los requisitos legales y reglamentarios exijan la comunicación obligatoria de las no conformidades. Asimismo, el equipo auditor debe reunirse periódicamente para intercambiar información, evaluar el progreso de la auditoría, y reasignar las tareas entre los miembros del equipo auditor, según sea necesario. (ISO 19011:2018, num. 6.4. 4)

Durante la auditoría, el líder del equipo auditor debe comunicar periódicamente los progresos, los hallazgos importantes y cualquier inquietud al auditado y, cuando sea apropiado, al cliente de la auditoría. Al igual que esto, las evidencias recopiladas durante la auditoría que sugieren un riesgo inmediato y significativo deberían comunicarse sin demora al auditado y, según sea apropiado, al cliente de la auditoría. Cualquier inquietud sobre una cuestión fuera del alcance de la auditoría debería anotarse y notificarse al líder del equipo auditor, para su posible comunicación al cliente de la auditoría y al auditado. (ISO 19011:2018, num. 6.4. 4)

Cuando las evidencias de auditoría disponibles indican que los objetivos de esta no son alcanzables, el líder debe informar de las razones al cliente de la auditoría y al auditado para determinar las acciones apropiadas, las cuales pueden incluir cambios en la planificación de la auditoría, en los objetivos de la auditoría o en su alcance, o dar por terminada la auditoría. (ISO 19011:2018, num. 6.4. 4)

Cualquier necesidad de cambios en el plan de auditoría que pueda evidenciarse a medida que progresan las actividades de auditoría, debería revisarse y aprobarse, según sea apropiado, tanto por las personas responsables de la gestión del programa de auditoría como por el cliente de la auditoría, y debería presentarse al auditado. (ISO 19011:2018, num. 6.4. 4)

#### **6.6.4 Disponibilidad y acceso de la información de auditoría**

Los métodos de auditoría elegidos para una auditoría dependen de los objetivos de auditoría definidos, el alcance y los criterios, así como la duración y la ubicación. La ubicación es el lugar en el que la información necesaria para la actividad específica de auditoría está disponible para el equipo auditor. Esto puede incluir ubicaciones físicas y virtuales. (ISO 19011:2018, num. 6.4.5)



El lugar, el momento y la manera en que se accede a la información de auditoría es crucial para la auditoría. Esto es independiente del lugar en el que se crea, usa y/o almacena la información. Es necesario determinar los métodos de auditoría basándose en estas cuestiones. La auditoría puede usar una mezcla de métodos, además de que sus circunstancias pueden implicar que los métodos necesiten cambiar durante la auditoría.

#### **6.6.5 Revisión de la información documentada durante la auditoría**

La información documentada pertinente del auditado debería revisarse para lo siguiente:

- Determinar la conformidad del sistema con los criterios de auditoría, sobre la base de la documentación disponible;
- Reunir información para apoyar las actividades de auditoría.

Si no se puede proporcionar la información documentada adecuada dentro del periodo de tiempo dado en el plan de auditoría, el líder del equipo auditor debe informar tanto a las personas responsables de la gestión del programa de auditoría como al auditado. Así, dependiendo de los objetivos y el alcance de la auditoría, deber tomarse una decisión sobre si la auditoría debiese continuar o suspenderse hasta que se resuelvan los problemas relativos a la información documentada.

#### **6.6.6 Recopilación y verificación de la información**

Durante la auditoría, la información pertinente a los objetivos, el alcance y los criterios de esta, incluyendo la información relativa a las interrelaciones entre funciones, actividades y procesos, debe recopilarse mediante un muestreo apropiado y verificarse, en la medida de lo posible.

La evidencia pertinente de la auditoría es la información que puede estar sujeta a algún grado de verificación, sin embargo, cuando este es bajo, el auditor deberá utilizar su juicio profesional para determinar el grado de fiabilidad que se puede depositar en la información como evidencia. Además, se debe registrar la evidencia que conduce a hallazgos de la auditoría; si durante la recopilación de evidencias objetivas, el equipo auditor es consciente de cualesquiera circunstancias o riesgos u oportunidades nuevos o que han cambiado, el equipo debería abordarlos en consecuencia.

La norma ISO 19011 proporciona una visión general de un proceso típico de recolección de información.

**Figura 20**

*Visión general de un proceso típico de recopilación y verificación de la información*



Nota. Norma Internacional ISO (2018). ISO 19011. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión. Guidelines for auditing management systems. <https://www.cecep.edu.co/documentos/calidad/norma-iso-19011-2018.pdf>

Los métodos para recopilar la información no se limitan a ello, pero incluyen:

- Entrevistas
- Observaciones;
- Revisión de la información documentada.

**6.6.7 Generación de hallazgos de la auditoría**

La evidencia de la auditoría debe evaluarse frente a los criterios de auditoría para determinar los hallazgos de esta, los cuales pueden indicar conformidad o no conformidad con los criterios de auditoría. Los hallazgos de una auditoría individual deben incluir la conformidad y las buenas prácticas junto con la evidencia que los apoya, las

oportunidades de mejora y cualquier recomendación para el auditado si así lo especifica el plan.

Las no conformidades pueden clasificarse dependiendo del contexto de la organización y de sus riesgos, la cual puede ser cuantitativa (de uno a cinco) y cualitativa (menor, mayor). Estas se deben revisar con el auditado para reconocer que la evidencia de la auditoría es exacta y que las no conformidades se han comprendido.

#### **6.6.8 Determinación de las conclusiones de la auditoría**

El equipo auditor debe reunirse antes de la reunión de cierre para lo siguiente:

- Revisar los hallazgos de la auditoría y cualquier otra información apropiada recopilada durante la auditoría frente a los objetivos de esta;
- Acordar las conclusiones de la auditoría, teniendo en cuenta la incertidumbre inherente al proceso de auditoría;
- Preparar recomendaciones si estuviera especificado en el plan de auditoría;
- Comentar el seguimiento de la auditoría, cuando sea aplicable. (ISO 19011:2018, num. 6.4.9.1)

Las conclusiones de la auditoría deben tratar aspectos tales como los siguientes:

- El grado de conformidad con los criterios de auditoría y la robustez del sistema de gestión, incluyendo la eficacia del sistema de gestión para cumplir los resultados previstos, la identificación de riesgos y la eficacia de las acciones tomadas por el auditado para abordar los riesgos;
- La implementación, el mantenimiento y la mejora eficaz del sistema de gestión;
- El logro de los objetivos de la auditoría, cobertura del alcance de la auditoría y cumplimiento de los criterios de la auditoría;
- hallazgos similares encontrados en distintas áreas auditadas o en una auditoría conjunta o en una auditoría previa, con el propósito de identificar tendencias. (ISO 19011:2018, num. 6.4.9.2)

Si se especifica en el plan de auditoría, las conclusiones de auditoría pueden llevar a recomendaciones para mejorarlas, o a futuras actividades de auditoría.

### **6.6.9 Realización de la reunión de cierre**

La reunión de cierre debería realizarse para presentar los hallazgos y las conclusiones de la auditoría.

La reunión de cierre debe estar presidida por el líder del equipo auditor y los representantes de la dirección del auditado, quienes deben asistir y, cuando sea aplicable, debe incluir:

- A los responsables de las funciones o procesos que se han auditado;
- Al cliente de la auditoría;
- A otros miembros del equipo auditor;
- A otras partes interesadas pertinentes, según lo determinen el cliente de la auditoría y/o el auditado. (ISO 19011:2018, num. 6.4.10)

Cuando sea apropiado, en la reunión de cierre debe explicarse lo siguiente al auditado:

- Advertir que la evidencia de la auditoría recopilada se basó en una muestra de la información disponible y no es necesariamente totalmente representativa de la eficacia global de los procesos del auditado;
- El método de presentación de la información;
- La manera en que deberían tratarse los hallazgos de auditoría basándose en el proceso acordado;
- Las posibles consecuencias de no tratar adecuadamente los hallazgos de auditoría;
- La presentación de los hallazgos y conclusiones de la auditoría de tal manera que se comprendan y se reconozcan por la dirección del auditado;
- Cualquier actividad posterior a la auditoría relacionada, como por ejemplo la implementación y revisión de acciones correctivas, tratamiento de quejas de la auditoría, y proceso de apelación. (ISO 19011:2018, num. 6.4.10)

## **6.7 Preparación y distribución del informe de la auditoría**

### **6.7.1 Preparación del informe de la auditoría**

El líder del equipo auditor debe informar de las conclusiones de la auditoría de acuerdo con el programa de auditoría. Por medio de dicho informe, se debe proporcionar un

registro completo, preciso, conciso y claro de la auditoría, y debería incluir o hacer referencia a lo siguiente:

- Los objetivos de la auditoría;
- El alcance de la auditoría, particularmente la identificación de la organización (el auditado) y de las funciones o procesos auditados;
- La identificación del cliente de la auditoría;
- La identificación del equipo auditor y de los participantes del auditado en la auditoría;
- Las fechas y ubicaciones donde se realizaron las actividades de auditoría;
- Los criterios de auditoría;
- Los hallazgos de la auditoría y las evidencias relacionadas;
- Las conclusiones de la auditoría;
- Una declaración del grado en el que se han cumplido los criterios de la auditoría;
- Cualquier opinión divergente sin resolver entre el equipo auditor y el auditado;
- Las auditorías, por naturaleza, son un ejercicio de muestreo; como tales, hay un riesgo de que las evidencias de la auditoría examinadas no sean representativas. (ISO 19011:2018, num. 6.5.1)

El informe de la auditoría, cuando sea apropiado, también puede incluir o hacer referencia a lo siguiente:

- El plan de auditoría, incluyendo el horario;
- Un resumen del proceso de auditoría, incluyendo cualquier obstáculo encontrado que pueda disminuir la confianza en las conclusiones de la auditoría;
- La confirmación de que se han cumplido los objetivos de la auditoría dentro del alcance de la auditoría, de acuerdo con el plan de auditoría;
- Cualquier área dentro del alcance de la auditoría no cubierta, incluyendo cualquier cuestión sobre la disponibilidad de las evidencias, los recursos o la confidencialidad, con las justificaciones relacionadas;
- Un resumen que cubra las conclusiones de la auditoría y los principales hallazgos de la auditoría que las apoyan;
- Las buenas prácticas identificadas;
- El seguimiento acordado del plan de acción, si existiera;

- Una declaración sobre la naturaleza confidencial de los contenidos;
- Cualquier implicación para el programa de auditoría o las auditorías posteriores. (ISO 19011:2018, num. 6.5.1)

### **6.7.1 Distribución del informe de la auditoría**

El informe de la auditoría debe emitirse en el periodo de tiempo acordado. Si se retrasa, se comunican las razones al auditado y a las personas responsables de la gestión del programa de auditoría.

El informe de la auditoría debe estar fechado, revisado y aceptado, según sea apropiado, de acuerdo con el programa de auditoría. Luego de ello, el informe de la auditoría debe distribuirse a las partes interesadas pertinentes definidas en el programa de auditoría o en el plan de auditoría, lo cual debe tener en cuenta las medidas apropiadas para asegurar la confidencialidad.

### **6.8 Finalización de la auditoría**

La auditoría finaliza cuando se hayan realizado todas las actividades de auditoría planificadas, o si se ha acordado de otro modo con el cliente de la auditoría (por ejemplo, podría haber una situación inesperada que impida que la auditoría se finalice de acuerdo con el plan de auditoría).

La información documentada perteneciente a la auditoría debe conservarse o eliminarse de común acuerdo entre las partes participantes y de acuerdo con el programa de auditoría y los requisitos aplicables, salvo que se requiera por ley. Si se requiere revelar el contenido de un documento de la auditoría, el cliente de la auditoría y el auditado deben ser informados tan pronto como sea posible.

Las lecciones aprendidas de la auditoría pueden identificar los riesgos y oportunidades para el programa de auditoría y para el auditado.

### **6.9 Realización de las actividades de seguimiento**

Dependiendo de los objetivos de la auditoría, los resultados de la auditoría pueden indicar la necesidad de correcciones, o de acciones correctivas, u oportunidades para la mejora. Tales acciones, generalmente, son decididas y emprendidas por el auditado en un

intervalo de tiempo acordado. Cuando sea apropiado, el auditado deberá mantener informadas a las personas responsables de la gestión del programa de auditoría y/o al equipo auditor sobre el estado de estas acciones.

Debe verificarse si se completaron las acciones y su eficacia, la cual puede ser parte de una auditoría posterior y debe presentarse un informe con los resultados a la persona responsable de la gestión del programa de auditoría, y al cliente de la auditoría para la revisión por la dirección.

### **CAPÍTULO III**

#### **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

#### **7. Indicadores y metas de rendimiento**

##### **7.1 Indicadores de rendimiento**

Un indicador de rendimiento (SPI), es un parámetro basado en datos e información procedente de diversas fuentes confiables (incluyendo los sistemas de notificación), que se utiliza para observar y evaluar el rendimiento de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST. Pueden ser parámetros, medidas, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas, que constituyen la referencia para la recopilación de datos.

Dichos datos se obtienen de actividades proactivas o reactivas relacionadas con la seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo. Entre algunas de ellas se encuentran: investigaciones de accidentes o incidentes aéreos, notificaciones de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST inspecciones, auditorías, encuestas, etc. Además, cabe mencionar que los SPI no se trabajan en números absolutos, sino con tasas, porcentajes, índices, entre otros.

Los SPI le proporcionan a la organización una visión de su desempeño:

- ¿Dónde ha estado?;
- ¿Dónde está ahora?; y
- ¿Hacia dónde se dirige?

Por lo tanto, la identificación de los indicadores de rendimiento debe ser realista, pertinente y estar vinculada a los objetivos del SIG de la organización. Idealmente, estos deberían enfocarse en parámetros que son indicadores importantes del rendimiento, en lugar de aquellos que son fáciles de alcanzar.

Por otro lado, no se debe olvidar que la seguridad de una empresa aeronáutica se mide con tres elementos:

- Objetivos (largo plazo)
- Metas de rendimiento (corto y mediano plazo)
- Indicadores de rendimiento.

### Figura 21

*Principales características de un indicador de rendimiento*



Nota. Elaboración propia



## **7.2 Tipos de SPI**

### **7.2.1 SPI para SMS**

Los SPI se utilizan para ayudar a la administración a identificar si es probable o no que la organización aeronáutica logre los objetivos del Sistema de Gestión SMS, los cuales pueden ser cualitativos o cuantitativos. Sin embargo, las dos categorías más comúnmente utilizadas por los proveedores de servicios son los SPI de resultados y los SPI avanzados.

En el caso particular del SMS, la Aeronáutica Civil de Colombia emite una circular que brinda orientación para la definición de los indicadores de desempeño en materia de Seguridad Operacional (SPI). Esta herramienta permite a los proveedores de servicios cumplir con las disposiciones vigentes y los requisitos de la regulación nacional, solicitados por la UAEAC.

Para efectos de buenas prácticas, se recomienda no poner demasiados indicadores; el rango que se sugiere es entre 5 a 10 SPI que sean significativos. Para información adicional sobre indicadores de rendimiento para SMS, véase la circular 5002-082-006.

### **7.2.2 SPI para SeMS**

Cuando se incorpora o reemplaza un nuevo equipo o procedimiento de seguridad se debe tomar medidas, definir parámetros, y recopilar datos que permitan controlar y/o medir el nivel de seguridad. Por ello, los SPI deben describirse en detalle, y tener en cuenta los siguientes elementos:

- Definición del SPI
- Unidad de medida
- Forma de efectuar la medición
- Valores que se pretende alcanzar

Ejemplos de SPI:

Índice de alarmas de los equipos, índice de falsas alarmas emitidas por los equipos, tiempo necesario para resolver las alarmas, tiempo promedio de inspección de pasajeros, índice de satisfacción del pasajero, índice de satisfacción del personal, porcentaje de fiabilidad del equipo, porcentaje de fiabilidad de procedimiento, etc.

Para información adicional sobre indicadores de rendimiento para SeMS, véase el Anexo 4 al Apéndice 20 del Manual de Seguridad de la Aviación Civil (Doc 8973).

### **7.2.3 SPI para SGC**

La organización debe definir los SPI más adecuados que le permitan evaluar el desempeño del SGC basado en ISO 9001:2015. Dentro de los más conocidos se tiene:

- **SPI de eficacia:** expresan el logro de los objetivos, metas y resultados de un plan, programa, proyecto o política.
- **SPI de eficiencia:** miden la cantidad de recursos que necesita el proceso para conseguir un determinado nivel de eficacia, identificar los desperdicios que se deben evitar y permitir una mayor productividad.
- **SPI de efectividad:** este concepto involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Es la medida del impacto de los productos en el objetivo y el logro del impacto, está dado por los atributos que tienen los productos lanzados al objetivo.

Ejemplos de SPI:

Índice de quejas de clientes por periodo, índice de satisfacción de los clientes por periodo, porcentaje de cumplimiento del plan de auditoría, índice de acciones correctivas atrasadas, etc.

### **7.2.4 SPI para SGA**

Para efectos de este manual, se consideró la propuesta de los indicadores de la norma ISO 14031 que distingue tres tipos básicos de indicadores de desempeño ambiental, los cuales pretenden informar y mejorar la comprensión del impacto real o potencial de los aspectos ambientales. Este conjunto de indicadores provee a la organización un conocimiento exacto y claro de cómo se desempeña con respecto al medio ambiente.

- **Indicador de desempeño operativo (IDO):** proporciona información sobre el rendimiento ambiental de las operaciones de la organización. Los IDO son usados para demostrar cambio en uso de recursos.

Si la dirección está interesada en el desempeño ambiental relativo a las emisiones al aire provenientes de sus operaciones, algunos ejemplos de IDO incluyen:

- Porcentaje de emisiones al aire con potencial de deterioro de la capa de ozono,
- Porcentaje de emisiones al aire con potencial de contribución al cambio climático global.
- **Indicador de condición ambiental (ICA):** proporciona información sobre la condición ambiental local, regional, nacional o mundial del medio ambiente a la organización. Si la organización puede elegir desarrollar sus propios ICA como una ayuda en la evaluación de su desempeño medio ambiental apropiada a sus capacidades, intereses y necesidades.

Si la dirección está interesada en información sobre la calidad del aire local o regional, algunos posibles ICA incluyen:

- Concentración de un contaminante específico en el aire ambiente en ubicaciones seleccionadas para el seguimiento.
- Índice de la reducción o eliminación de los gases de efecto invernadero o remoción de gases de efecto invernadero.
- **Indicadores de desempeño de gestión (IDG):** suministra información acerca de los esfuerzos de la gestión para influir en el desempeño ambiental de la organización, y se usan para mostrar ahorros en costos y mejoras de capacitación.

Si la dirección está interesada en evaluar la relación del desempeño ambiental con el desempeño financiero, posibles IDG podrían incluir:

- Índice de costos (operacionales y de capital) asociados a aspectos ambientales de un proceso o producto.
- Porcentaje de retorno de la inversión en proyectos de mejora ambiental.

### **7.2.5 SPI para SG-SST**

El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo debe promover la salud y el bienestar de los trabajadores dentro de la organización, a través de la prevención de riesgos laborales. Esto sin importar el tamaño o naturaleza de la organización. Para ello, el Gobierno de Colombia, a través del Ministerio del trabajo, ha establecido seis indicadores mínimos de seguridad y salud en el trabajo, los cuales se encuentran publicados en el Artículo 30 de la resolución 0312 de 2019.

Sin embargo, para establecer el valor de días cargados utilizados en la fórmula del indicador de severidad de accidentalidad se hace uso de la norma ANZI Z16.1. Método del “Instituto Nacional Americano de normas” para registrar y medir la experiencia en lesiones de trabajo.

A partir del año 2019 se estableció que las organizaciones deben llevar un registro de los indicadores de SST, entre los cuales se debe determinar: frecuencia de accidentalidad, severidad de accidentalidad, proporción de accidentes de trabajo mortales, prevalencia de la enfermedad laboral, incidencia de la enfermedad laboral y ausentismo por causa médica (Ministerio de Trabajo, Resolución 0312 de 2019)

- **Frecuencia de accidentalidad (FA):** número de veces que ocurre un accidente de trabajo en el mes.
  - Interpretación: por cada cien trabajadores que laboraron en el mes, se presentaron X accidentes de trabajo.
  - Periodicidad mínima: mensual
  - Fórmula:

$$FA = \frac{\# \text{ de AT en el mes}}{\# \text{ de trabajadores en el mes}} * 100$$

Donde:

- FA: frecuencia de accidentalidad
- AT: accidentes de trabajo

Ejemplo 1. En el taller de mantenimiento ABC, durante el mes de marzo del 2021, se presentaron 6 accidentes de trabajo. Y, para este mismo mes, el promedio de trabajadores contratados fue de 150.

$$FA = \frac{6 \text{ AT}}{150 \text{ trabajadores}} * 100$$

$$FA = 4\%$$

De lo anterior, se determina que en el taller de mantenimiento ABC, la frecuencia de accidentalidad para el mes de marzo del 2021 fue de cuatro trabajadores accidentados por cada cien.

- **Severidad de accidentalidad (SA):** número de días perdidos por accidentes de trabajo en el mes.
  - Interpretación: por cada cien trabajadores que laboraron en el mes, se perdieron “X” días por accidente de trabajo.
  - Periodicidad mínima: mensual
  - Fórmula:

$$SA = \frac{\# \text{ de días de incapacidad por AT en el mes} + \# \text{ días cargados en el mes}}{\# \text{ de trabajadores en el mes}} * 100$$

*Días cargados por muerte = 6000 días*

*Días cargados por PCL = 6000 días × porcentaje de (PCL)*

Donde:

- SA: severidad de accidentalidad
- AT: accidentes de trabajo
- Días cargados: corresponden a la cantidad de días que se cargan o asignan a una lesión generada por un accidente de trabajo o enfermedad laboral, siempre que dicha lesión origine muerte, invalidez o incapacidad permanente parcial.
- Número de días programados en el mes: es igual a el número de días de trabajo programados en la empresa por el número de trabajadores.

Ejemplo 2. Para el taller de mantenimiento ABC, durante el mes de marzo del 2021 se presentaron los siguientes accidentes de trabajo:

N°	Nombre	Días de incapacidad	Pérdida de capacidad laboral (PCL)	Muerte
1	Trabajador a	5	NA	NA
2	Trabajador b	1	NA	NA
3	Trabajador c	2	NA	NA
4	Trabajador d	3	NA	NA
5	Trabajador e	31	17 %	NA

*Días cargados por PCL = 6000 días × 0.17*

*Días cargados por PCL = 1020 días*

$$SA = \frac{42 \text{ días totales de incapacidad por AT en el mes} + 1020}{150} * 100$$

*SA = 708 %*

Por tanto, el taller de mantenimiento ABC, por cada 100 trabajadores que laboraron en el mes de marzo del 2021, se perdieron 708 días por accidente de trabajo.

- **Proporción de accidentes de trabajo mortales (PATM):** número de accidentes de trabajo mortales en el año.

Este indicador no debería superar el 0 %, pues lo más importante para la organización es salvaguardar la vida de los trabajadores. Por esto, este indicador es clave para medir la efectividad de los controles, programas y planes del SG-SST.

- Interpretación: en el año “X” % de accidentes de trabajo fueron mortales.
- Periodicidad mínima: anual
- Fórmula:

$$PATM = \frac{\# \text{ de AT mortales en el año}}{\# \text{ de AT en el año}} * 100$$

Donde:

- PATM: proporción de accidentes de trabajo mortales
- AT: accidentes de trabajo

Ejemplo 3. En el taller de mantenimiento ABC, durante el mes de marzo del 2022 se presentaron un total de 6 accidentes de trabajo, de los cuales ninguno de ellos fue mortal.

$$PATM = \frac{0 \text{ AT mortal}}{23 \text{ AT en el año 2021}} * 100$$

*PATM = 0 %*

En el taller de mantenimiento ABC durante el año 2021, el 0 % de los accidentes de trabajo fueron mortales.

- **Prevalencia de la enfermedad laboral (PEL):** número de casos de enfermedad laboral presentes en una población en un periodo de tiempo.
  - Interpretación: por cada 100 000 trabajadores existe X casos de enfermedad laboral en el periodo Z.
  - Periodicidad mínima: anual
  - Fórmula:

$$PEL = \frac{\# \text{ de casos nuevos y antiguos de EL en periodo Z}}{\text{Promedio de trabajadores en periodo Z}} * 100000$$

Donde:

- PEL: prevalencia de la enfermedad laboral
- EL: enfermedad laboral
- Número de casos de enfermedad laboral: corresponde a las enfermedades calificadas como laborales y no al número de personas con enfermedad laboral.
- La constante 100 000: es la utilizada por la OMS para la estadística internacional, permitiendo comparación estandarizada.

Ejemplo 4. En el taller de mantenimiento aeronáutico ABC, se habría presentado un caso de EL en el año 2019 y, durante el año 2021, se presentaron los siguientes datos:

<b>Año 2021</b>		
<b>Mes</b>	<b>N° de trabajadores contratados</b>	<b>EL calificadas</b>
Enero	150	0
Febrero	150	0
Marzo	149	1
Abril	150	0
Mayo	150	1
Junio	150	0
Julio	150	0

Agosto	150	0
Septiembre	150	1
Octubre	150	0
Noviembre	150	0
Diciembre	150	0

$$PEL = \frac{3 \text{ casos nuevos de EL en 2021} + 1 \text{ caso antiguo de EL en 2019}}{150 \text{ trabajadores}} * 100000$$

$$PEL = 2666.666 \%$$

En el taller de mantenimiento ABC, durante el año 2021, por cada 100 000 trabajadores, existen 2 667 casos de enfermedad laboral.

- **Incidencia de enfermedad laboral (IEL):** número de casos nuevos de enfermedad laboral en una población determinada en un periodo de tiempo.
  - Interpretación: por cada 100 000 trabajadores existe X casos nuevos de enfermedad laboral en el periodo Z.
  - Periodicidad mínima: anual
  - Fórmula:

$$IEL = \frac{\# \text{ de casos nuevos de EL en periodo Z}}{\text{Promedio de trabajadores en periodo Z}} * 100.000$$

Donde:

- IEL: incidencia de enfermedad laboral
- EL: enfermedad laboral
- La constante 100 000: es la utilizada por la OMS para la estadística internacional, permitiendo comparación estandarizada.

Ejemplo 5. ¿Cuál es la incidencia de EL para el año 2021 en el taller de mantenimiento aeronáutico ABC?

$$IEL = \frac{3 \text{ EL}}{150 \text{ trabajadores}} * 100000$$

$$IEL = 2000 \%$$



El taller de mantenimiento ABC, durante el año 2021, por cada 100 000 trabajadores, existen 2 000 casos nuevos de EL.

- **Ausentismo por causa médica (ACM):** ausentismo es la no asistencia al trabajo, con incapacidad médica.
  - Interpretación: en el mes se perdió x % de días programados de trabajo por incapacidad médica.
  - Periodicidad mínima: mensual
  - Fórmula:

$$ACM = \frac{\text{\# de días de ausencia por incapacidad laboral o común en el mes}}{\text{\# de días programados de trabajo en el mes}} * 100$$

Donde:

- ACM: ausentismo por causa médica
- AT: accidente de trabajo

Ejemplo 6: En el taller de mantenimiento aeronáutico ABC, durante el mes de marzo del 2021, se presentaron las siguientes incapacidades:

N°	Nombres	Días por incapacidad de AT	Días por incapacidad de EL	Días de incapacidad común
1	Trabajador a	5	NA	NA
2	Trabajador b	1	NA	NA
3	Trabajador c	2	NA	NA
4	Trabajador d	3	13	NA
5	Trabajador e	31	NA	7

$$ACM = \frac{55 \text{ días de incapacidad laboral} + 7 \text{ días incapacidad común}}{31 \text{ días de trabajo} \times 150 \text{ trabajadores}} * 100$$

$$ACM = 1.333 \%$$

En el taller de mantenimiento aeronáutico ABC, durante el mes de marzo del 2021, se perdieron 1.33 % días programados de trabajo por incapacidad médica.

### 7.2.6 Ficha de indicadores rendimiento

Una ficha de indicador es un documento en el que se detallan las características o funciones de un determinado KPI, el cual refleja la forma en que se calculan los valores de este y comunica los detalles técnicos que facilitan su comprensión.

De acuerdo con el decreto 1072 de 2015 (decreto único reglamentario del sector trabajo), en el Artículo 2.2.4.6.19 se señala que cada indicador debe contar con una ficha técnica que contenga las siguientes variables:

- Definición del indicador;
- Interpretación del indicador;
- Límite para el indicador o valor a partir del cual se considera que cumple o no con el resultado esperado;
- Método de cálculo;
- Fuente de la información para el cálculo;
- Periodicidad del reporte; y
- Personas que deben conocer el resultado.

Estas siete variables son las mínimas indispensables en la elaboración de la ficha de indicador. Sin embargo, se pueden incluir otras que se considere importantes o útiles en el posterior análisis de los indicadores de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST.

SISTEMA DE GESTIÓN						
FICHA DE INDICADORES DE GESTIÓN						
CÓDIGO	VERSIÓN	VIGENCIA	PÁGINA			
<b>DEFINICIÓN DEL INDICADOR</b>						
NOMBRE DEL INDICADOR						
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	LÍMITE	META OBJETIVO			
			META	PLAZO DE CUMPLIMIENTO	VIGENCIA DE CUMPLIMIENTO	
<b>INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL INDICADOR</b>						
UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA MEDICIÓN	RESPONSABLE DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DE ANÁLISIS	ACTORES INTERESADOS EN EL RESULTADO		

FUENTE DE INFORMACIÓN						MÉTODO DE CÁLCULO (FÓRMULA)						
<b>COMPORTAMIENTO INDICADOR</b>												
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOT	SEPT	OCT	NOV	DIC
Dato Numerador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dato Denominador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MEDICIÓN</b>												
<b>Periodo</b>	<b>Datos</b>	<b>Límite</b>	<b>Meta Objetivo</b>									
Ene	0%	0%	0%									
Feb	0%	0%	0%									
Mar	0%	0%	0%									
Abr	0%	0%	0%									
May	0%	0%	0%									
Jun	0%	0%	0%									
Jul	0%	0%	0%									
Ago	0%	0%	0%									
Sep	0%	0%	0%									
Oct	0%	0%	0%									
Nov	0%	0%	0%									
Dic	0%	0%	0%									
<b>Análisis/Interpretación de resultados del indicador</b>												
<b>Observaciones</b>												
Requiere Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora:      NO: <input type="checkbox"/> SI: <input type="checkbox"/>												
Notas:												

Nota. Elaboración propia

### 7.3 Metas de rendimiento

Una meta de rendimiento (SPT), es un parámetro táctico proyectado por la organización para un indicador de rendimiento en un periodo de tiempo determinado (corto y mediano plazo), y son utilizadas para vigilar el progreso hacia el logro de los objetivos del SIG.

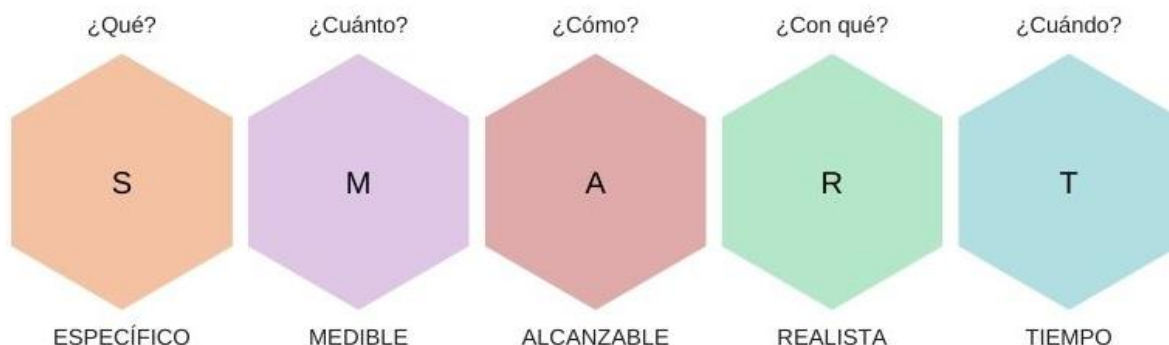
Tiene en cuenta los siguientes factores:

- El nivel predominante del riesgo de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST;
- La tolerabilidad de los riesgos de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST; y
- Las expectativas con respecto a los sistemas de gestión del SIG.

Se recomienda que las metas de rendimiento sean de tipo SMART (ver Figura 22), dado que, de esta manera, la organización podrá demostrar efectivamente el desempeño de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST a través del SIG.

**Figura 22**

*Metodología SMART*



Para efectos de buenas prácticas se sugiere que las SPT sean revisadas y actualizadas una vez al año.

### **7.3.1 Establecimiento de metas con objetivos de seguridad SMART**

Los objetivos del SIG pueden llegar a ser difíciles de comunicar y de alcanzar; al dividirlos en objetivos concretos más pequeños (metas), el proceso de alcanzarlos es más fácil de administrar, de manera que las metas crean un vínculo crucial entre la estrategia y las operaciones cotidianas de la organización. Una vez que la organización tiene una idea clara de cuál es su nivel de rendimiento actualizado en materia de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, se puede comenzar a configurar las metas de rendimiento con el fin de proporcionar a todos los miembros de la organización un claro sentido de lo que se debería aspirar y lograr.

Para entender mejor el establecimiento de metas con objetivos de seguridad SMART, el documento 9859 de la OACI muestra el siguiente ejemplo:

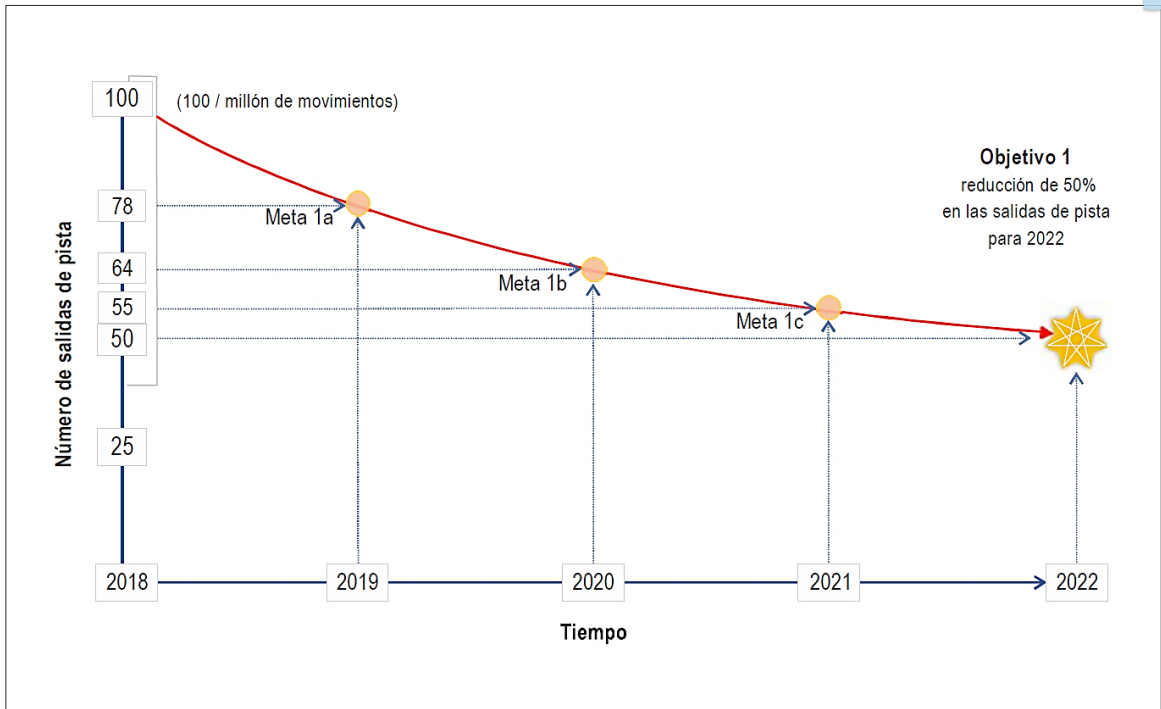
La organización registró 100 salidas de pista por millón de movimientos en 2018. Se ha determinado que esto es demasiado y se ha establecido un objetivo para reducir el número de salidas de pista en un 50 % para 2022. Para observar, medir e informar sus progresos, la organización ha elegido indicadores de rendimiento las “salidas de pista por millón de movimientos por año”. La organización es consciente de que el progreso será más inmediato y eficaz si se establecen metas específicas que se correspondan con el objetivo de seguridad operacional. Por lo tanto, ha establecido un

objetivo de seguridad operacional que equivale a una reducción promedio de 12,5 % anual durante el período de notificación (cuatro años). Como se muestra en la Figura 22, se espera que el progreso sea mayor en los primeros años y menor en los años posteriores. Esto está representado por una proyección curva hacia su objetivo.

- a) El objetivo de seguridad operacional SMART es “una reducción del 50 % en la tasa de salidas de pista para 2022”;
- b) El indicador de rendimiento seleccionado es el “número de salidas de pista por millón de movimientos por año”; y
- c) Las metas de seguridad operacional relacionadas con este objetivo representan los hitos para alcanzar el objetivo de seguridad operacional SMART y corresponde a una reducción de alrededor del 12 % anual hasta 2022;
  - 1) La meta de rendimiento 1a es “inferior a 78 salidas de pistas por millón de movimientos en 2019”;
  - 2) La meta de rendimiento 1b es “inferior a 64 salidas de pista por millón de movimientos en 2020”;
  - 3) La meta de rendimiento 1c es “inferior a 55 salidas de pista por millón de movimientos en 2021”.

### **Figura 23**

*Ejemplo de metas de rendimiento con objetivos de seguridad operacional*



Nota. Tomado de Doc 9859 AN/474. Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM), por Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013, <https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/biblioteca-tecnica/Gestin%20de%20Seguridad/Documento%20OACI%209859%20-%20tercera%20edici%C3%B3n%202013.pdf>

### 7.3.2 Consideraciones adicionales para la selección de SPI y SPT

Al seleccionar los indicadores de rendimiento, la organización aeronáutica debería considerar lo siguiente:

- **Gestión de la carga de trabajo:** la creación de una cantidad viable de SPT puede ayudar a los trabajadores de la organización a gestionar su carga de trabajo de control y notificación.
- **Extensión óptima de los indicadores de rendimiento:** una combinación de indicadores de rendimiento que abarque las áreas de interés ayudará a obtener una visión más profunda del rendimiento general de la organización y a tomar decisiones basadas en datos.

- **Claridad de los indicadores de rendimiento:** al seleccionar los indicadores de rendimiento, debe quedar claro lo que se está midiendo y cuán a menudo se hace, dado que ello ayudará en la comprensión de resultados, evitar mal entendidos y permitir comparaciones valiosas con el tiempo.
- **Fomento de comportamientos deseados:** las metas de rendimiento pueden modificar comportamientos y contribuir a resultados deseados, y deben fomentar comportamientos institucionales e individuales positivos que resulten deliberadamente en decisiones justificables y mejoras del rendimiento en materia SMS, SeMS, SGC, SGA y SST. Al seleccionar los SPI y las SPT es importante tener en cuenta posibles comportamientos no deseados.
- **Elección de medidas valiosas:** es fundamental seleccionar los indicadores de rendimiento útil, y no solo aquellos cuya medición sea fácil. La organización debe decidir cuáles son los parámetros de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST que orienten a la organización a la mejora de sus decisiones, gestión del rendimiento de los sistemas de gestión del SIG, y logro de sus objetivos.
- **Logro de las metas de rendimiento:** el logro de las metas de rendimiento convenidas no siempre indica mejoras del rendimiento, por lo que la organización deberá distinguir entre el mero logro de las metas de rendimiento y su mejoramiento real y demostrable del rendimiento. Además, está relacionada con los comportamientos de los sistemas de gestión, por lo que es necesario que la organización considere el contexto en el que se alcanzó la meta, en vez de considerarla aisladamente.

### **7.3.3 Advertencias para el establecimiento de las SPT**

En la determinación de las SPT apropiadas debe considerarse lo siguiente:

- **Posibilidad de comportamiento indeseable:** si los administradores o las organizaciones se concentran demasiado en alcanzar valores numéricos como indicadores de éxito podrían no lograr la mejora prevista del rendimiento de los sistemas de gestión del SIG.
- **Objetivos operacionales:** concentrarse demasiado en el logro de objetivos operacionales (salidas en hora, reducción de costos generales, etc.) sin equilibrar

las metas de rendimiento, puede llevar al “logro de metas operaciones” aunque no necesariamente a una mejora del rendimiento de los sistemas de gestión del SIG.

- **Concentración en la cantidad más que en la calidad:** esto puede alentar al personal o a los departamentos a alcanzar la meta, pero al hacerlo, podría entregarse un producto o servicio de baja calidad.
- **Limitación de innovaciones:** aunque no se haya previsto, el haber alcanzado una meta puede llevar al relajamiento a pensar que no se necesitan más mejoras, cayéndose así en complacencia.
- **Conflicto institucional:** las metas pueden crear conflictos entre departamentos y organizaciones cuando discuten sobre quién recae la responsabilidad en vez de tratar de trabajar en conjunto.

## **7.4 Gestión del cambio**

### **7.4.1 Generalidades**

La gestión del cambio es un proceso formal que permite gestionar los cambios dentro de la organización de forma sistemática para conocer los cambios que pueden tener un impacto en las estrategias de mitigación de peligros y riesgos identificados antes de implementar tales cambios. (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013, p. 3)

Es preciso mencionar que los cambios pueden introducir peligros con consecuencias para la eficacia de las defensas existentes, lo cual podría resultar en un nuevo riesgo o en cambios en los riesgos existentes de SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST. Es por ello que los principios de gestión del cambio deben aplicarse tan pronto como un cambio afecte a la organización o al personal. Tal cambio puede afectar a individuos, procesos, procedimientos, áreas, departamentos o a toda la organización.

### **7.4.2 Gestión del cambio**

La descripción de los sistemas SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST a través del SIG, se debe revisar de forma periódica para verificar su validez a lo largo del tiempo, debido a que la mayoría de las organizaciones experimentan cambios periódicos, e incluso, en algunos casos se perciben cambios continuos. Por otro lado, la organización debe



considerar las consecuencias o repercusiones que el cambio tendrá sobre el personal, debido a que esto podría afectar la forma en que las personas asimilan y adoptan el cambio.

La gestión de los procesos de cambios por parte de la organización debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Criticidad:** se trata de la determinación de cuán crítico es el cambio; la organización debería considerar las consecuencias para las actividades de su organización, así como para otras organizaciones y el sistema aeronáutico.
- **Disponibilidad de expertos temáticos:** es importante que miembros clave de la comunidad aeronáutica estén involucrados en las actividades de gestión de cambios, pudiéndose incluir individuos de organizaciones externas.
- **Disponibilidad de datos e información sobre rendimiento en materia SMS, SeMS, SGC, SGA y SST:** determinación de los datos e información que se disponen y que pueden utilizarse para proporcionar información sobre la situación y facilitar el análisis del cambio

#### **7.4.3 Factores de cambio**

El proceso de cambio puede desencadenarse por factores internos o por factores externos, esto podría incluir:

- Epidemias y/o pandemias;
- Introducción de nueva tecnología o equipo;
- Expansión o contracción institucional;
- Reestructuración significativa de la organización;
- Cambios políticos que impactan en las prioridades de la organización;
- Cambios ambientales que impactan en las prioridades de la organización;
- Cambios económicos (crisis económica);
- Cambios en la industria aeronáutica;
- Cambios en la estrategia de la organización;
- Cambios en la normativa aplicable;
- Cambios en las interfaces del SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST con organizaciones externas;

- Decisión de emprender actividades en nuevas áreas;
- Cambios organizacionales;
- Cambios en el entorno operacional
- Cambios en el personal clave
- Cambios tecnológicos que afectan la capacidad de la organización para apoyar las necesidades emergentes de la industria;
- Cambios en la industria de la aviación que afectan la carga de trabajo la organización (contratación, aumento); y
- Cambios físicos (cambios en la infraestructura, nueva instalación o base, cambios en la disposición general del aeródromo, etc.).

#### **7.4.4 Proceso de gestión del cambio**

Cuando la organización identifique y determine que es necesario realizar cambios en el SIG, estos deben ejecutarse de manera planificada y deben incluir las siguientes actividades:

- **Comprensión y definición del cambio:** descripción del cambio y las razones de su implementación.
- **Comprensión y definición de quiénes y qué aspectos se verán afectados:** estos pueden ser individuos dentro de la organización, otros departamentos o personas u organizaciones externas. Además, puede haber consecuencias para los equipos, sistemas y procesos; y puede ser necesario realizar un examen de la descripción del sistema y de las interfaces de las organizaciones.

Este aspecto constituye una oportunidad para determinar quiénes deberían estar involucrados en el cambio, dado que pueden afectar los controles de riesgos ya implantados para mitigar otros riesgos, y por lo tanto los cambios podrían aumentar los riesgos en sectores que no son inmediatamente obvios.

- **Identificación de peligros con el cambio y realización de evaluaciones de riesgos de seguridad operacional:** deben identificarse los peligros directamente relacionados con el cambio, además de examinarse las consecuencias sobre peligros y controles de riesgos de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST existentes que puedan verse afectados por el cambio.

- **Elaboración de un plan de acción:** este debería definir lo que se debe hacer, quiénes lo van a ejecutar y para cuándo. También debería haber un plan claro que describa la forma en que se implementará el cambio y quiénes serán responsables de las medidas que se apliquen, así como la secuencia y programación de las tareas.
- **Aprobación del cambio:** esto es necesario para confirmar que el cambio puede implementarse en condiciones de seguridad. El individuo con responsabilidad y autoridad generales para la implantación del cambio debería firmar el plan correspondiente.
- **Plan de seguridades:** por medio de este, se determinan las medidas de seguimiento que sean necesarias. Se habrá de considerar la forma en que se comunicará el cambio y si se requieren actividades adicionales (como auditorías) durante o después del mismo. Deberán comprobarse todas las hipótesis o suposiciones que hubiere (Organización de Aviación Civil Internacional [OACI], 2013).

**Figura 24**

*Actividades del proceso de gestión del cambio*



Nota. Elaboración propia

## **7.5 Comunicación del cambio**

La comunicación del cambio es fundamental para la eficacia de la gestión del cambio. Es esencial que el personal afectado y los proveedores involucrados sean conscientes del cambio en cuestión, su oportunidad y consecuencias.

## **7.6 Revisión por la dirección**

### **7.6.1 Generalidades**

La alta dirección debe revisar el SIG de la organización a intervalos planificados con el fin de asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica de la organización.

### **7.6.2 Entradas de la revisión por la dirección**

La revisión por la dirección debe planificarse y llevarse a cabo incluyendo consideraciones sobre:

- El estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas;
- Los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al SIG;
- La información sobre el desempeño y la eficacia del SIG
- La adecuación de los recursos;
- La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades;
- Las oportunidades de mejora.

### **7.6.3 Salidas de la revisión por la dirección**

Las salidas de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones y acciones relacionadas con lo siguiente:

- Las oportunidades de mejora;
- Cualquier necesidad de cambio en el SIG;
- Las necesidades de recursos.

La organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

## 7.7 Mejora

### 7.7.1 Generalidades

La mejora continua es una actividad permanente debido a que, tanto la organización como el entorno operacional, se encuentran en constante cambio. Además, es apoyada por las actividades de aseguramiento de los sistemas de gestión del SIG que comprenden la verificación y seguimiento de las medidas y los procesos de auditoría interna.

Por tanto, la organización debe determinar y seleccionar las oportunidades de mejora e implementar las acciones necesarias para lograr los resultados previstos en los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST.

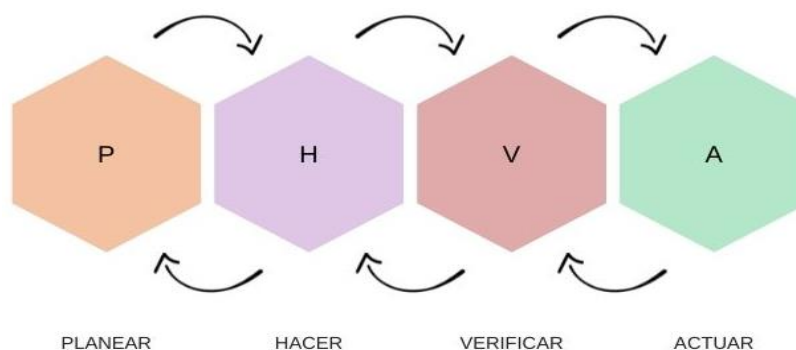
### 7.7.2 Mejora continua

La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST a través del SIG, además de considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua.

Adicionalmente, se recomienda hacer uso del ciclo de gestión PHVA. Este método permite mejorar continuamente la calidad del producto o servicio que ofrece la organización a través de cuatro pasos (planear, hacer, verificar, actuar).

#### Figura 25

*Planear, hacer, verificar y actuar*



Nota. Elaboración propia.

### **7.7.3 Herramientas de mejora continua**

La eficacia del SIG no debe basarse solamente en los SPI, puesto que la organización debe proponer la implantación de diferentes métodos para definir su eficacia, medir los resultados de los procesos y evaluar la información recopilada con estas actividades.

Los métodos pueden incluir:

- Auditorías
- Evaluaciones
- Observación de sucesos
- Estudios de SMS, SeMS, SGC, SGA y SST
- Exámenes de la gestión
- Evaluaciones de los SPI y las SPT
- Aprovechamiento de las enseñanzas obtenidas.

### **7.7.4 No conformidad y acción correctiva**

Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas o reclamos, la organización debe:

- Reaccionar ante la no conformidad y, cuando sea aplicable:
  - Tomar acciones para controlarla
  - Tomar acciones para corregirla;
  - Hacer frente a las consecuencias, incluida la mitigación de los impactos ambientales adversos.
- Evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad con el fin de que no vuelva a ocurrir en ese mismo lugar ni ocurra en otra parte, mediante:
  - La revisión y el análisis de la no conformidad;
  - La determinación de las causas de la no conformidad; y
  - La determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente puedan ocurrir. (ISO 9001:2015, num. 10.2.1)
- Implementar acciones necesarias.
- Revisar la eficacia de acciones correctivas tomadas.

- Si fuera necesario, actualizar los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación.
- Si fuera necesario, hacer cambios a los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST.

Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas, incluidos los impactos ambientales. Y la organización debe conservar información documentada como evidencia de la naturaleza y de las no conformidades, cualquier acción tomada posteriormente, así como los resultados de cualquier acción correctiva. (ISO 9001:2015, num. 10.2)

## **CAPÍTULO IV**

### **PROMOCIÓN DEL SIG**

#### **8. Programa de instrucción y educación**

##### **8.1 Generalidades**

La organización deberá crear y mantener un programa de instrucción en seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo que garantice que el personal cuente con la instrucción y las competencias necesarias para cumplir sus funciones en el marco del SIG. El alcance de este programa de instrucción será apropiado para el tipo de participación que la cada persona tenga en el SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST.

El programa de instrucción se debe adaptar a las necesidades de la función de cada individuo dentro de los sistemas de gestión del SIG.

- El nivel y profundidad de la instrucción para los gerentes superiores involucrados en el comité y el grupo ejecutor del SIG de la organización serán más extensos que para el personal involucrado directamente con la entrega de productos o servicios de la organización.
- El personal que no participa directamente en las operaciones puede requerir solamente un panorama general de alto nivel del SMS, SeMS, SGC, SGA y SG-SST de la organización.

##### **8.2 Instrucción inicial**

La instrucción inicial en SMS, SeMS, SGC, SGA y SST debería considerar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Concientización específica para nuevos ejecutivos y titulares de puestos responsables con respecto sus obligaciones de rendición de cuentas y responsabilidades;
- Importancia de cumplir los requisitos de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo nacionales e institucionales;



- Compromiso de la administración;
- Asignación de recursos;
- Políticas y objetivos del SIG de la organización;
- Promoción de la cultura positiva;
- Comunicación eficaz entre departamentos;
- Funciones y responsabilidades relacionadas con SMS, SEMS, SGC, SGA, SST;
- Principios básicos de la gestión de riesgos;
- Sistemas de notificación de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST;
- Procesos y procedimientos de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST de la organización; y
- Factores humanos.

### **8.3 Instrucción avanzada**

La instrucción periódica de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST deber concentrarse en lo siguiente:

- Cambios que se introduzcan en las políticas, procesos y procedimientos de SMS, SeMS, SGC, SGA, SST; y
- Problemas específicos de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente, y seguridad y salud en el trabajo pertinentes a la organización; y
- Enseñanzas obtenidas.

### **8.4 Evaluación de las necesidades de instrucción**

La organización debe identificar:

- Los conocimientos y las competencias necesarias para realizar cada función de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.
- Las brechas entre las habilidades y conocimientos actuales y los necesarios para la realización de las funciones de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

- Cada grupo de personal y las formas en que interactúan con los procesos, sus entradas y salidas. En particular con respecto a las funciones de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.
- El enfoque más apropiado para desarrollar habilidades y conocimientos respecto de cada grupo de personal.

## **8.5 Cultura de seguridad del SIG**

### **8.5.1 Generalidades**

La cultura de seguridad es una cultura organizacional positiva que promueve un nivel de seguridad óptima. Esta no puede considerarse de manera aislada de la cultura organizacional general.

De esta manera, para establecer o mejorar la cultura de seguridad organizacional positiva, se debe implementar medidas para reforzar normas, creencias, valores, actitudes y supuestos a fin de promover los siguientes principios:

- Mejorar continuamente la seguridad, incluida la efectividad y eficiencia para mitigar los riesgos;
- Alentar la conciencia y vigilancia de todo el personal ante los riesgos de seguridad, y el conocimiento de la función que cada uno tiene en identificar, eliminar o reducir esos riesgos. Alentar la familiaridad con los aspectos de seguridad, los procedimientos y los mecanismos de respuesta (p. ej., a quién llamar en caso de observar una actividad sospechosa);
- Dedicar el tiempo y el esfuerzo necesarios para cumplir con las medidas de seguridad, aun estando bajo presión;
- Notificar inmediatamente sucesos o actividades sospechosas que puedan estar relacionados con la seguridad;
- Fomentar el razonamiento analítico sobre la seguridad y el interés por identificar vulnerabilidades de seguridad potenciales, divergencias respecto a los procedimientos aplicables y soluciones; y
- Manejar apropiadamente la información delicada sobre seguridad de la aviación.

### **8.5.2 Observación de la cultura de seguridad**

La cultura de seguridad está sujeta a muchas influencias y las organizaciones pueden optar por evaluar su cultura de seguridad para lo siguiente:

- Comprender cómo las personas se sienten respecto de la organización y cuán importante se percibe que es la seguridad;
- Identificar puntos fuertes y débiles; identificar diferencias entre diversos grupos (subculturas) dentro de la organización; y
- Examinar los cambios con el tiempo (p. ej., en respuesta a cambios institucionales importantes como a consecuencia de un accidente, un cambio en la administración superior o la modificación de un arreglo de relaciones industriales).

### **8.5.3 Evaluación de la cultura de seguridad**

Hay varias herramientas que se utilizan para evaluar el grado de madurez de la cultura de seguridad operacional, normalmente en combinación:

- Cuestionarios;
- Entrevistas y grupos de discusión;
- Observaciones; y
- Exámenes de documentos.

Para tener una cultura organizacional positiva del SIG, la empresa aeronáutica deber tener en cuenta tres factores principales:

- Factor nacional
- Factor profesional
- Factor institucional

## **8.6 Comunicación**

### **8.6.1 Generalidades**

La organización debe determinar las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la calidad, que incluyan:

- ¿Qué comunicar?;

- ¿Cuándo comunicar?;
- ¿A quién comunicar?;
- ¿Cómo comunicar?;
- ¿Quién comunica? (ISO 9001, ISO14001, ISO 45001).

### **8.6.2 Comunicación interna**

La comunicación del SIG se refiere a lo siguiente:

- Comunicar internamente la información pertinente de los sistemas de gestión SMS, SeMS, SGC, SGA y SST, entre los diversos niveles y funciones de la organización, incluidos los cambios en el SIG, según corresponda;
- Asegurarse de que sus procesos de comunicación permitan que las personas que realicen trabajos bajo el control de la organización contribuyan a la mejora continua.
- Garantizar que el personal es plenamente consciente de los sistemas de gestión del SIG y de sus requisitos;
- Transmitir información crítica para la seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo de conformidad con las restricciones pertinentes;
- Crear conciencia sobre nuevos controles de riesgos de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo y medidas correctivas;
- Proporcionar información sobre procedimientos de seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo nuevos o enmendados;
- Que se proporcione información sobre la justificación de la aplicación o modificación de determinados procedimientos de seguridad.
- Promover una cultura de seguridad positiva que aliente al personal a identificar y notificar peligros;
- Proporcionar comentarios e información. (ISO 14001:2015, num. 7)

### **8.6.3 Comunicación externa**

La organización debe comunicar externamente información pertinente a SMS, SeMS, SGC, SGA, SST, según se establezca en los procesos de comunicación de la organización y según lo requieran los requisitos legales y otros requisitos.

### **8.6.4 Herramientas de comunicación**

Las empresas aeronáuticas deberían hacer el mejor uso posible de los recursos, medios y foros disponibles, tales como lo siguientes:

- Reuniones regulares;
- Cursos de capacitación o instrucción sobre la conciencia respecto a seguridad operacional, seguridad de la aviación civil, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo;
- La intranet;
- Circulares informativas;
- Avisos;
- Publicaciones internas;
- Boletines;
- Campañas de sensibilización a la seguridad, etc.

## **8.7 Exclusiones del SIG**

Los aspectos diferenciadores más relevantes que se encontraron fueron los siguientes:

- La norma ISO 45001:2018 tiene un requisito específico 5.4 consulta y participación de los trabajadores, de forma similar el RAC 219 y el RAC 160. Sin embargo, este no se encuentra presente en las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. En este aspecto es importante resaltar el tema de comunicación hacia arriba, hacia abajo, en toda la organización.
- La norma ISO 9001:2015 tiene un requisito para la planificación de los cambios 6.3, al igual que el RAC 219, mientras que las normas ISO 14001:2015 y la ISO 45001:2018 no lo contemplan.

- La norma ISO 9001:2015 cuenta con el requisito 8.7 para el control de no conformidades, mientras que las normas ISO 14001:2015 y la ISO 45001:2018 no lo contemplan.
- En la norma ISO 9001:2015 se aplican los términos y definiciones incluidos en la norma ISO 9000:2015, los cuales son relativos a la organización dentro de su contexto, dependiendo del tipo, alcance y tamaño de esta. Por ello, cada término tiene un enfoque específico que debe ser tenido en cuenta en la implementación del subsistema. Por el contrario, la norma ISO 14001:2015 especifica 33 términos y definiciones enfocados al SGA. Asimismo, la norma ISO 45001-2018 especifica 37 términos y definiciones, enfocados a los SG-SST. De la misma forma el RAC 219 posee definiciones 32 definiciones enfocadas en SMS. Finalmente, el RAC160 posee definiciones enfocadas en SeMS.

## REFERENCIAS

- Aeronáutica Civil. (2021). *Adjunto 26 al RAC 160. Sistema de gestión de seguridad de la aviación civil - SeMS*. <https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/biblioteca-tecnica/Documents/Seguridad%20de%20la%20Aviacion%20Civil/Adjuntos%20al%20RAC%20160/Adjunto%2026%20al%20RAC%20160.pdf>
- Agencia Federal de Aviación Civil. (2022). *Circular de asesoramiento*. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/714463/ca-sa-02-22-04042022.pdf>
- Centro de Estudios Aeronáuticos. (2022). *Presentación de PowerPoint. Documento interno. CEA*.
- Doran, G. (1981). *Silas SMART*. s/e.
- ICAO. (2017). *Nivel aceptable de rendimiento en materia de seguridad operacional (ALoSP)*. [https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSP\\_ECU/M%20B3dulo%209%20-%20ALoSP.pdf](https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSP_ECU/M%20B3dulo%209%20-%20ALoSP.pdf)
- ICONTEC. (2015). *ISO 14001 [Sistemas de gestión ambiental-Requisitos con orientación para su uso]*. <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
- ICONTEC. (2015). *ISO 9001. [Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos]*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Normograma/NORMA%20ISO%209001%202015.pdf>
- ICONTEC. (2018). *ISO 45001. [Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo-Requisitos con orientación para su uso]*. [iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es](https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es)
- ICONTEC. (2022). *ISO 9001 [de gestión de la calidad-Requisitos]*. <https://www.ambito-bst.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-la-norma-iso-9001-gesti%C3%B3n-de-calidad>
- ISOTools. (2022). *Sistemas Integrados de Gestión, ¿cuáles son sus beneficios?* <https://www.isotools.org/2019/02/28/sistemas-integrados-gestion-beneficios/>

- Méndez, E. (2019). *Conceptos Básicos de Gestión de la Seguridad Operacional*.  
<https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2019/SMSANSP/SMSxANSP-P01-SP.pdf>
- Ministerio de Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 13 de febrero de 2019. Bogotá, Colombia.
- Norma Internacional ISO. (2018). *ISO 19011. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión. Guidelines for auditing management systems*.  
<https://www.cecep.edu.co/documentos/calidad/norma-iso-19011-2018.pdf>
- Oficina de Transporte Aéreo. (2022). *Reglamentos aeronáuticos de Colombia RAC R1*.  
<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC%20JUL%2031%20de%202014/RAC%20%201%20-%20Definiciones.pdf>
- Organización de Aviación Civil Internacional [OACI]. (2013). *Doc 9859 AN/474. Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM)*.  
<https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/biblioteca-tecnica/Gestin%20de%20Seguridad/Documento%20OACI%209859%20-%20tercera%20edici%C3%B3n%202013.pdf>
- Organización de Aviación Civil Internacional [OACI]. (2018). *Manual sistema de gestión de seguridad operacional*.  
[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/9859\\_cons\\_es\\_2.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/9859_cons_es_2.pdf)
- Prieto, L., & Pérez, M. (2022). *Conviértete en Gestor de Seguridad Operacional: Gestiona exitosamente los Riesgos Operativos de tu compañía, salva vidas y mejora tu perfil*. Marcel Verand.
- RAC 219. (2017). *Gestión de Seguridad Operacional*. Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.
- SRVSOP. (2017). *Circular de asesoramiento. CA-AIR-145-002*.  
<https://www.srvsop.aero/site/wp-content/uploads/2017/10/CA-AIR-145-002-Rev-4-Implementaci%C3%B3n-del-SMS-14-ene-2021-FINAL.pdf>
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. (2012). *Reglamentos aeronáuticos de Colombia RAC 8*.  
[aerocivil.gov.co/normatividad/VERSION%20DIC%2031%202015/RAC%20%208%](https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/VERSION%20DIC%2031%202015/RAC%20%208%20-%20Definiciones.pdf)



20-

%20Investigación%20de%20Accidentes%20e%20Incidentes%20de%20Aviación.pdf

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. (2020). *Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC* 141.

[https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%20141%20-](https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%20141%20-%20Centros%20de%20Instrucci%C3%B3n%20aeron%C3%A1utica%20civil.pdf)

[%20Centros%20de%20Instrucci%C3%B3n%20aeron%C3%A1utica%20civil.pdf](https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%20141%20-%20Centros%20de%20Instrucci%C3%B3n%20aeron%C3%A1utica%20civil.pdf)

Ureña, M. (2018). *Procesos para determinar el nivel aceptable de rendimiento en materia de seguridad operacional (ALoSP)?* <https://www.icao.int/SAM/Documents/2018-SSP7/4.%20ALoSP.pdf>