UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA

DISEÑO DE HERRAMIENTA PARA APLICACIÓN DE MÉTODO BOWTIE PARA TRANSICIÓN HACIA ISO 9001:2015 EN EMPRESA AERONÁUTICA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Trabajo de Titulación para optar al título Profesional de Ingeniero en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales

Alumno:
Luis Daniel Ortiz Pérez

Profesor:
Boris Uribe Améstica

2018

RESUMEN

La transición hacia ISO 9001:2015, ya para empresas que tienen un certificado de calidad del año 2008, o para empresas nuevas que quieren certificar sus servicios como servicios de calidad, se transforma en un problema a la hora de gestionar los riesgos que pueden afectar el negocio y la calidad de los servicios o productos entregados, ya que, se incorporaron nuevos conceptos relacionados con el pensamiento basado en riesgos, en busca de que las empresas tengan una mirada transversal de los riesgos durante toda su operación.

Una empresa aeronáutica de extinción de incendios forestales de la comuna de Concepción se encontró con este problema, para recertificar en la nueva norma. Por lo tanto, se diseñó una herramienta para la aplicación del método Bowtie, la cual fue aplicada y logró con éxito la recertificación en la nueva norma.

Para entrar en el contexto del trabajo, se realizó una descripción de los principales conceptos de la nueva norma, una descripción de la empresa, del rubro aeronáutico de extinción de incendios forestales, y del método Bowtie. A partir de esto comienza la descripción de las diferentes etapas que contiene la herramienta diseñada, con un ejemplo práctico.

Algunos de los resultados fueron el diseño y la puesta a prueba de nuevos controles para la prevención y mitigación de las causas o consecuencias de los eventos evaluados, la identificación de las brechas en efectividad de los controles establecidos y la identificación de los nuevos conceptos y requisitos de la nueva norma ISO.

INDICE

INTRODUCCIÓN 4

OBJETIVO GENERAL 5

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

ALCANCE 6

CAPITULO 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE LA NORMA ISO 9001:2015 Y LOS NUEVOS CONCEPTOS RELACIONADOS AL RIESGO 7

1. ISO 9001:2015: SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD 8

1.1. Enfoque a procesos, ciclo PHVA y pensamiento basado en riesgos 8

1.1.1. Enfoque a procesos 8

1.1.2. Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar 8

1.1.3. Pensamiento basado en riesgos 9

1.2. Norma ISO 31000 sobre gestión de riesgos 9

1.2.1. IEC 31010 Técnicas de Evaluación de Riesgos 10

1.2.2. Análisis de Consecuencias 10

1.2.3. Análisis de probabilidad y estimación de probabilidad. 11

1.2.4. Evaluación de riesgos 12

1.3. Método de Análisis Bowtie como herramienta de gestión de riesgos 13

CAPITULO 2: DIAGRAMA BOWTIE EN UNA EMPRESA AÉREA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE LA OCTAVA REGIÓN DEL BIO BIO 14

2. DIAGRAMA BOWTIE: EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES 15

2.1. Empresas aeronáuticas de extinción de incendios forestales 15

2.2. Metodología 16

2.2.1. Proceso 16

2.3. Análisis Bowtie en empresa aérea de extinción de incendios forestales 17

2.3.1.1. FALLA OPERACIONAL HELICÓPTERO 21

2.3.1.2. INVENTARIO DE EVENTOS 21

2.3.1.3. COMPILADO DE EVENTOS 25

2.3.1.4. REGISTRO DE EVALUACIÓN (RISK MANAGEMENT) 35

2.3.1.5. DIAGRAMA BOWTIE Y TAREAS A REALIZAR A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN 37

CAPITULO 3: CONCLUSIONES 39

CONCLUSIONES 40

BIBLIOGRAFÍA 41

INTRODUCCIÓN

La norma ISO 9001 desde sus comienzos en los años ochenta, cuando era una norma meramente sobre la aplicación de procedimientos e instructivos, hasta ahora que tiene como alcance y objetivo la evaluación e identificación de oportunidades y riesgos, han pasado alrededor de treinta años.

Las empresas hoy en día con la última publicación en el año 2015, tiene que tomar en cuenta las oportunidades o el contexto de la organización (donde generalmente se utilizan metodologías FODA o PESTLE) y la evaluación e identificación de riesgos. Para este último, se definen en algunas normas (ISO 31000 y sus normas técnicas relacionadas) las herramientas que establecen la metodología para la evaluación e identificación de riesgos.

En este trabajo se utilizará el método Bowtie (o nudo de corbata) para la evaluación de riesgos en una empresa aeronáutica de extinción de incendios forestales, se definirán los nuevos conceptos de la norma, y la metodología completa en base al diseño de una herramienta para la aplicación del método Bowtie.

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar herramienta para la aplicación del método Bowtie en empresa aeronáutica de extinción de incendios forestales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los conceptos básicos de la norma ISO 9001:2015 y los nuevos conceptos relacionados al riesgo;
- Desarrollar el proceso de implementación del método de análisis Bowtie en una empresa aeronáutica de la zona;
- Proponer tareas a partir de los resultados de la implementación.

ALCANCE

Método de análisis aplicable al sistema de gestión ISO 9001 de una empresa aeronáutica de extinción de incendios forestales, carriel sur, Octava Región.

CAPÍTULO 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE LA NORMA ISO 9001:2015 Y LOS NUEVOS CONCEPTOS RELACIONADOS AL RIESGO

1. ISO 9001:2015: SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

1.1. Enfoque a procesos, ciclo PHVA y pensamiento basado en riesgos[1]

Esta norma se estudió a través del Comité Técnico CL024 Gestión de la Calidad, para especificar los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:

a) Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y
b) Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

1.1.1. Enfoque a procesos

La nueva norma ISO 9001:2015 promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento eficiente de sus necesidades.

La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos. Este enfoque permite a las empresas controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización.

Promover el enfoque a procesos permite:

a) La comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos;
b) La consideración de los procesos en términos de valor agregado;
c) El logro del desempeño eficaz del proceso;
d) La mejora de los procesos con base en la evaluación de datos y la información.

1.1.2. Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar

El ciclo PHVA puede aplicarse a todos los procesos y al sistema de gestión de la calidad como un todo.

Se puede describir de la siguiente forma:

a) Planificar: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del

[1] Revisar bibliografía

cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades.

b) Hacer: implementar lo planificado;
c) Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados.
d) Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

1.1.3. Pensamiento basado en riesgos

El pensamiento basado en riesgos es esencial para lograr implementar un sistema de gestión de calidad eficiente y eficaz. En las ediciones anteriores a esta norma estaba implícito, en el punto de acciones correctivas y preventivas, pero se tomo de una forma muy básica, sin una mirada más profunda a la gestión del riesgo. Por lo mismo en esta nueva edición, las acciones preventivas no se encuentran como parte de las acciones de mejora, si no que la mirada preventiva se encuentra en todo el proceso de gestión de calidad del sistema.

Para ser conforme con la nueva edición, la organización debe implementar un método para realizar el levantamiento de todos sus riesgos y también sus oportunidades de mejora, para aumentar el desempeño del sistema, y disminuir los posibles efectos no deseados.

1.2. Norma ISO 31000 sobre gestión de riesgos[2]

Las empresas de hoy en día enfrentan factores internos y externos que pueden afectar la capacidad de ellas de cumplir con sus objetivos y planificación estratégica. Por lo tanto, estas pueden recurrir a ciertas herramientas establecidas que las puedan ayudar a considerar todos los aspectos posibles que las pueda afectar, siendo estos tanto positivos como negativos.

La ISO 31000 nace como respuesta a la gran cantidad de empresas que no tienen un sistema estructurado de gestión de riesgos en todo su proceso de negocios. Utilizando la misma lógica del ciclo de la mejora continua, esta norma cumple con agregar valor en al producto o servicio entregado.

La administración del riesgo incluye como se señala anteriormente un método lógico y sistemático para:

- La comunicación ascendente y descendente en toda la organización del proceso de análisis de riesgos;
- Establecer el contexto para identificar, analizar, evaluar y tratar el riesgo de cualquier tipo de actividad, proceso, producto o servicio;
- Monitoreo y revisión periódica de los riesgos;

[2] Revisar bibliografía

- Reporte y almacenamiento apropiado del análisis.

1.2.1. IEC 31010 Técnicas de Evaluación de Riesgos[3]

El propósito de la evaluación de riesgos es proveer evidencia y análisis para tomar decisiones informadas en cómo evaluar y tratar los riesgos y como seleccionar entre diferentes opciones.

Uno de los principales beneficios de la evaluación de riesgos incluye:

- Entender el riesgo y su potencial de impactar negativamente en el cumplimiento de los objetivos;
- Proveer información a las personas que toman las decisiones en las empresas;
- Entender los riesgos, en orden para la selección del método adecuado de tratamiento;
- Identificar los principales contribuyentes en la generación de riesgos y los eslabones débiles en los procesos;
- Asistencia en el establecimiento de prioridades;
- Proveer información para la gestión preventiva en base a la información post investigación de un accidente/incidente;

1.2.2. Análisis de Consecuencias

El método Bowtie incluye un análisis de consecuencias como parte esencial en el método. El análisis de consecuencias determina la naturaleza y el tipo de impacto que podría ocurrir asumiendo que ha ocurrido una situación o circunstancia particular del evento. Un evento puede tener un rango de impactos de diferentes magnitudes, y afectan una gama de diferentes objetivos y diferentes partes interesadas. Los tipos de consecuencias a analizar y las partes interesadas afectadas serán decididas cuando se establezca el contexto.

El análisis de las consecuencias puede variar desde una descripción simple de los resultados hasta modelos cuantitativos detallados o análisis de vulnerabilidad.

Los impactos pueden tener una consecuencia baja pero una probabilidad alta, o una consecuencia alta y baja Probabilidad, o algún resultado intermedio. En algunos casos, es apropiado centrarse en los riesgos. con resultados potencialmente muy grandes, ya que estos son a menudo una gran preocupación para los gerentes. En otros casos, puede ser importante analizar los riesgos de consecuencia alta y baja por separado. Por ejemplo, un problema frecuente, pero de bajo impacto (o crónico) puede tener una gran acumulación de efectos a largo plazo. Además, las acciones de tratamiento para tratar estos dos tipos distintos de riesgos son a menudo bastante diferentes, por lo que es útil analizarlos por separado.

[3] Revisar bibliografía

El análisis de consecuencias puede envolver:

- Teniendo en cuenta los controles existentes para tratar las consecuencias, junto con todos los factores contribuyentes relevantes que tienen un efecto en las consecuencias;
- Relacionar las consecuencias del riesgo con los objetivos originales;
- Considerando tanto las consecuencias inmediatas como las que pueden surgir después de un cierto tiempo ha transcurrido, si esto es consistente con el alcance de la evaluación;
- Considerando consecuencias secundarias, como las que impactan en los sistemas asociados, actividades, equipos u organizaciones.

1.2.3. Análisis de probabilidad y estimación de probabilidad.

Tres enfoques generales son comúnmente empleados para estimar la probabilidad; pueden ser utilizados individual o conjuntamente:

- El uso de datos históricos relevantes para identificar eventos o situaciones que han ocurrido en el pasado y, por lo tanto, ser capaz de extrapolar la probabilidad de su ocurrencia en el futuro. Los datos utilizados deben ser relevantes para el tipo de sistema, instalación, organización o actividad, considerando siempre los estándares operacionales de la organización involucrada. Si históricamente hay una muy baja frecuencia de ocurrencia, entonces cualquier estimación de probabilidad será muy incierta. Esto se aplica especialmente para las cero ocurrencias, cuando uno no puede asumir que el evento, situación o circunstancia no ocurrirá en el futuro.
- Pronósticos de probabilidad utilizando técnicas predictivas como el análisis de árbol de fallas y el análisis de árbol de eventos. Cuando los datos históricos no están disponibles o son inadecuados, es necesario para determinar la probabilidad, el análisis del sistema, actividad, equipo o la organización y sus estados de fracaso o éxito asociados. Datos numéricos para equipos, personas, organizaciones y sistemas operativos, para producir una estimación de la probabilidad del evento principal.

- La opinión de los expertos se puede utilizar en un proceso sistemático y estructurado para estimar la probabilidad. Los juicios de expertos deben basarse en toda la información relevante disponible, incluidos los específicos del sistema, específico de la organización, experimental, diseño, etc. Hay una serie de métodos formales para obtener el juicio de expertos que proporcionan una ayuda para la formulación de preguntas apropiadas Los métodos disponibles incluyen el enfoque Delphi, clasificación de categorías y juicios de probabilidad absoluta.

1.2.4. Evaluación de riesgos

La evaluación del riesgo implica comparar los niveles estimados de riesgo con los criterios de riesgo definidos cuando se estableció el contexto, para determinar la importancia del nivel y tipo de riesgo.

La evaluación de riesgos utiliza la comprensión del riesgo obtenido durante el análisis de riesgos para tomar decisiones sobre acciones futuras. Consideraciones éticas, legales, financieras y de otro tipo, incluidas las percepciones de riesgo, también son insumos para la decisión.

Las decisiones pueden incluir:

- Si el riesgo necesita tratamiento;
- Las prioridades de tratamiento;
- Si se tiene que emprender una actividad;
- Decidir que caminos de tratamiento debo tomar.

La naturaleza de las decisiones que deben tomarse y los criterios que se utilizarán para hacer esas decisiones se establecieron al elaborar el contexto, pero deben revisarse en más detalles en esta etapa ahora que se sabe más sobre los riesgos particulares identificados.

El marco más simple para definir los criterios de riesgo es un nivel único que divide los riesgos que necesitan tratamiento de los que no. Esto da resultados atractivamente simples, pero no refleja las incertidumbres involucradas tanto en la estimación de riesgos como en la definición del límite entre los que necesitan tratamiento y los que no.

La decisión sobre si y cómo tratar el riesgo puede depender de los costos y beneficios de asumiendo el riesgo y los costos y beneficios de implementar controles mejorados:

Un enfoque común es dividir los riesgos en tres bandas:

- Una banda superior donde el nivel de riesgo se considera intolerable, independientemente de los beneficios que la actividad puede traer, y el tratamiento del riesgo es esencial, sea cual sea su costo;
- Una banda media (o área "gris") donde los costos y beneficios, se toman en cuenta y oportunidades se equilibran contra posibles consecuencias;
- Una banda inferior donde el nivel de riesgo se considera insignificante, o tan pequeño que no se necesitan medidas de tratamiento.

1.3. Método de Análisis Bowtie como herramienta de gestión de riesgos

Es en general aceptado que el método Bowtie tiene sus raíces en la industria del gas y el petróleo en los años ochenta, siendo utilizado específicamente para analizar el desastre de "Piper Alpha" en el mar del norte el año 1988. La empresa Royal Dutch Shell o comúnmente llamada Shell, adoptó y refinó su uso y desde entonces, la técnica ha sido muy utilizada en la industria de la minería, ingeniería y gas y petróleo.

Como se explicó en el punto "1.1.3.", la nueva edición de la ISO 9001 establece que la organización debe realizar el levantamiento de los riesgos que pueden afectar la calidad del servicio prestado y la continuidad del negocio.

El riesgo es complejo. El riesgo está compuesto de muchos componentes, incluyendo causas, eventos, impactos y controles. Estos componentes están interconectados y conectados, por lo tanto, considerar el riesgo en una organización o área de negocios en su totalidad es potencialmente muy difícil, sin embargo, tenemos que tratar de darle sentido de una manera que pueda ser entendidos por la alta dirección y el personal de nuestro negocio. Una forma de hacer esto es acotar nuestra visión y analizar subconjuntos de este riesgo total.

Teniendo esto en mente, el propósito del método Bowtie es:

a) Analizar incidentes que han ocurrido, para entender por qué y cómo sucedió. Un incidente es la ocurrencia real de un subconjunto de sus riesgos totales y es ideal para el método Bowtie;
b) Explorar, analizar y comprender los riesgos que aún no han ocurrido. Siendo ideal para las transiciones hacia la ISO 9001:2015 por su carácter preventivo.

CAPÍTULO 2: DIAGRAMA BOWTIE EN UNA EMPRESA AÉREA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE LA OCTAVA REGIÓN DE BIO BIO

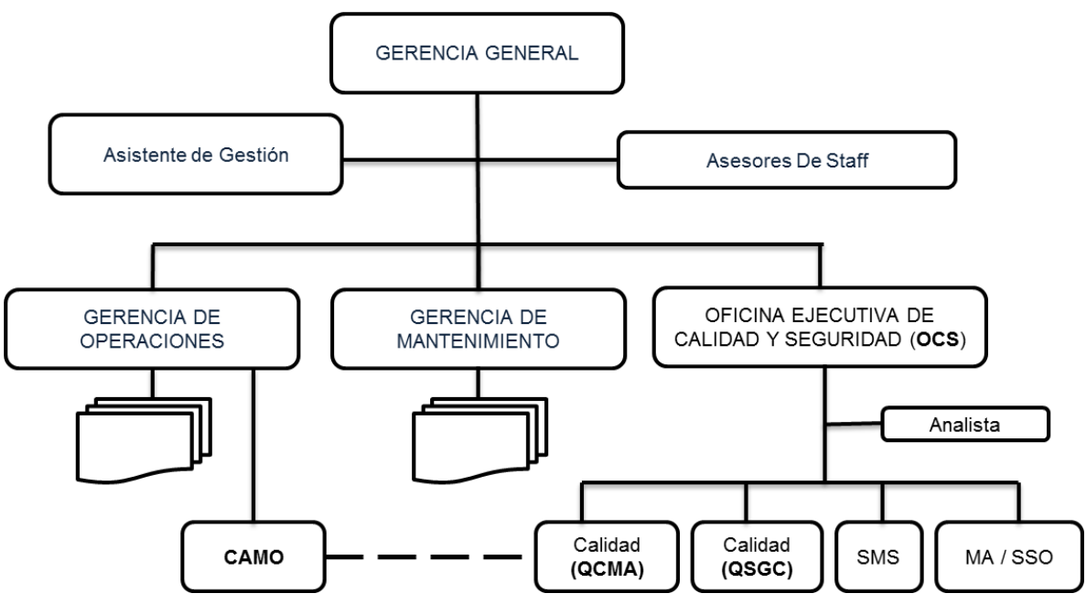
2. DIAGRAMA BOWTIE: EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES[4]

2.1. Empresas aeronáuticas de extinción de incendios forestales

La empresa donde se aplicó la herramienta fue una empresa dedicada a la prestación de servicios aéreos. Fue creada en mayo de 2005 y es líder en el mercado aeronáutico de Chile, enfocada al transporte no regular de pasajeros y trabajos aéreos. Esta empresa realiza trabajos aéreos y transporte de pasajeros, con foco en clientes industriales que demanden servicios aéreos de especialidad.

En general las empresas aeronáuticas operan con equipamiento y aeronaves de primer nivel, siendo el caso de esta empresa, donde el Capotaje o caída de una de estas generan consecuencias tanto a nivel económico, judicial y en las personas, donde generalmente los tripulantes tienen lesiones graves o fatales.

El organigrama de la empresa se puede apreciar a continuación, donde se indican los responsables y los niveles de la organización de forma transversal:



En el evento que se toma como ejemplo para la aplicación de la herramienta, los responsables se señalan en cada etapa, donde la parte de gestión la mantienen los puestos de gerencia (gestión de indicadores, gestión de controles y tareas), y la parte de aplicación (aplicación de procedimientos, instructivos, controles, etc.) la mantiene los puestos de la parte más baja del organigrama (mecánicos, encargados de calidad de taller e ISO, prevención de riesgos, etc.).

[4] Revisar bibliografía

2.2.Metodología

El análisis Bowtie es una forma simple y esquemática de describir y analizar las vías de una Riesgo de causa a consecuencia. Se puede considerar como una combinación de un árbol de fallas que analiza la causa de un evento (representado por el "nudo" del Bowtie) y un Árbol de eventos analizando las consecuencias. Sin embargo, el foco del Bowtie está en las barreras. Entre las causas y el riesgo, y el riesgo y las consecuencias. Los diagramas de corbata de lazo pueden ser construidos a partir de árboles de fallas y eventos, pero a menudo se extraen directamente de un Brainstorming.

El análisis Bowtie se utiliza para mostrar un riesgo que muestra un rango de causas posibles y Consecuencias. Se utiliza cuando la situación no necesita un análisis con la complejidad de un árbol de fallas o cuando el objetivo es más asegurar que haya una barrera o control para cada vía de falla. Es útil cuando hay vías independientes claras que conducen al fracaso. El análisis Bowtie es a menudo más fácil de entender que los árboles de fallas y eventos, y por lo tanto puede ser una herramienta de comunicación útil donde se logra el análisis utilizando técnicas más complejas.

2.2.1. Proceso

El Bowtie es un diagrama que se construye en un "Inventario de Riesgos" siendo esta la primera fase del análisis, donde se siguen los siguientes pasos:

- Un riesgo particular es identificado y puesto en el centro o en el "nudo" del Bowtie;
- Las causas del evento se detallan en una lista considerando las fuentes del riesgo;
- El mecanismo de como los riesgos se van desencadenando hasta llegar al evento;
- Se trazan líneas desde las causas hasta el evento, formando el lado izquierdo del Bowtie. Idealmente se deben incluir todos los factores de escalamiento posibles;
- Los controles preventivos deben indicarse en lado izquierdo del Bowtie;
- En el lado derecho se indican las posibles consecuencias del evento;
- Los controles mitigativos se deben indicar en lado derecho del Bowtie, en relación con las consecuencias.
- Se debe establecer el calculo del evento, considerando la máxima perdida previsible y la severidad, todo esto en los costos de que se produzca el evento;
- Se incluye una evaluación de riesgo operacional SMS (Safety Management System), como requisito en la DAN 152 (Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional SMS Empresas Aéreas);
- Establecimiento de tareas con sus respectivos responsables para la elaboración de nuevos controles o la mejora de los ya establecidos.

Para el análisis más profundo del o los eventos analizados, se estableció una fase más, con tres etapas llamado Compilado de Eventos:

- CSA (Control Self Assesment): consiste en la autoevaluación de los controles de la empresa el cual nos entrega el porcentaje de control que tenemos sobre el evento, realizado con el equipo de calidad y los relacionados con el evento analizado;

- Registro de Evaluación: en esta etapa se establece el porcentaje de causas e impactos que tenemos sin control, además de establecer el Rating (Probabilidad vs Severidad) donde se analizan los diferentes impactos tanto económicos, como sociales, ambientales, etc.
- Y finalmente la ultima etapa es la confección del diagrama, en donde se condensa toda la información del análisis en una hoja.

2.3. Análisis Bowtie en empresa aérea de extinción de incendios forestales

Este análisis corresponde a una empresa aérea de extinción de incendios forestales de la región del bio bio, la cual presta servicio a las grandes forestales del país. Como se explicó en los temas anteriores, la empresa en su recertificación en ISO 9001:2015, necesariamente tuvo que tratar los temas de riesgos. Para esto el equipo de calidad integró el método Bowtie en su sistema de gestión de calidad, y se realizó el análisis de los siguientes eventos no deseados que pudiesen afectar en la continuidad del negocio:

- Inoperatividades Helo;
- Inoperatividades Avión;
- Falla Operacional Avión;
- Falla Operacional Helo;
- Acto Malicioso;
- Indisponibilidad Logística.

El inventario de Riesgos se divide en las siguientes macro etapas:

- Identificación del Riesgo;
- Análisis del Riesgo;
- Máxima Pérdida Previsible;
- Evaluación del Riesgo Estratégico;
- Evaluación del Riesgo Operacional;
- Plan de Acción de Control del Riesgo.

Y estas Macro etapas se dividen en las siguientes Micro etapas:

a) Identificación del Riesgo

- Fecha Identificación del evento;
- Fecha de Programación del CSA;
- Gerencia/Área afectada;
- Participantes del análisis y sus respectivos cargos;
- La Directriz Corporativa de la compañía;
- El Objetivo del Negocio;
- Risk Issue (se refiere al objetivo específico del área);
- Asunto del Riesgo, o a que áreas especificas les compete el evento;
- Tipo de Riesgo (ej. Inoperatividades);
- Nombre del o los dueños del Riesgo y sus respectivos Cargos;
- Descripción del Riesgo.

b) Análisis del Riesgo

- Número del evento;
- Nombre del evento;
- N° de Causas;

- Causas del evento;
- Probabilidad;
- Evento Asociado (a la causa);
- Número de impacto;
- Impactos o consecuencias del evento;
- Ver CSA o si se debe realizar CSA;
- Evento Asociado (al impacto);
- Número del Control;
- Nombre del Control;
- Tipo de Control (preventivo o Mitigatorio);
- Faltante o Existente;
- Objetivo del Control;
- Definir si es clave o no;
- Dueño o dueños del Control;
- Causa Asociada;
- Impacto Asociado;

c) Máxima Pérdida Previsible

- Número de fatalidades (si existieran);
- MFL (Maximum Foreseeable Loss o Máxima Pérdida Previsible) en dólares o pesos chilenos;
- MFL Base de Cálculo (ej. Valor de una aeronave).

d) Evaluación del Riesgo Estratégico

- Severidad (relacionada con el impacto inmediato del evento) en dólares o pesos chilenos;
- Tipo de Severidad (económico, social, etc.);
- Factor de Severidad;
- Factor de Posibilidad;
- RR (Risk Rating) es la multiplicación entre Probabilidad y Severidad;

En la evaluación del riesgo estratégico, se realiza una evaluación del riesgo en base a las siguientes tablas de probabilidad con sus diferentes criterios y la severidad también con sus propios criterios:

Dada la experiencia de la Operación, Compañía e industria, éste:	Factor Posibilidad
Se podría incurrir una o más veces durante el próximo año.	10
Se podría incurrir durante el siguiente período presupuestario de 1 a 2 años	3
Se podría incurrir durante el periodo de Planificación Estratégica de 5 años	1
Se podría incurrir durante el período de tiempo de 5 a 10 años	0.3
Se podría incurrir en los próximos 20-30 años.	0.1
Para una falla de sistema: Esta consecuencia no ha ocurrido en la industria en los últimos 50 años para un peligro natural (terremoto, inundación, huracán, etc.): El periodo de recurrencia predecible para un evento de esa fuerza/magnitud es: 1 en 100 años o más.	0.03

FACTOR DE SEVERIDAD							
Nivel de severidad	Tipos de Impacto						Factor de Severidad
	Impacto Financiero	Salud y Seguridad	Medio Ambiente Natural	Herencia Social/Cultural	Gobierno/Reputación/Medios	Legal	
7	US$ Billón	>500 fatalidades, o lesiones muy serias e irreversibles a >5000 personas	Impacto muy significativo en especies, hábitat o ecosistema altamente valorados	Daño irreparable en ítems altamente valorados de gran importancia cultural o quiebre total del orden social	Condena Internacional prolongada	potenciales condiciones de cárcel para los ejecutivos y/o multas muy altas para la compañía. Litigios múltiples y prolongados	1000
6	US$100 millones - US$1 Billón	>50 fatalidades, o lesiones muy serias e irreversibles a >500 personas.	Impacto significativo en especies, hábitat o ecosistema altamente valorados	Daño irreparable en ítems altamente valorados de importancia cultural o quiebre de orden social	Condena Internacional de múltiples ONG's y de los medios	multas y procesos judiciales muy significativos. Litigios múltiples	300
5	US$ 10 millones - US$100 millones	Múltiples fatalidades, o efectos irreversibles significativos a >50 personas.	Daño ambiental muy serio y de largo plazo, del funcionamiento del ecosistema	Impactos Sociales extensos muy serios. Daño irreparable en ítems altamente valorados	Protesta seria del público o de los medios (cobertura internacional)	Procesos judiciales y multas significativas. Litigio muy serio, incluyendo demandas colectivas	100
4	US$1 millón - US$ millón - US$10 millones	Una Sola fatalidad y/o discapacidad irreversible o severa (>30%) a una o más personas.	Efectos ambientales serios, de mediano plazo	Asuntos Sociales serios en curso. Daño permanente a ítems7 estructuras de significado cultural	Atención adversa significativa por parte de los medios nacionales/el público/ONG	violación mayor a las regulaciones. Litigio importante	30
3	US$100,000 - US$1 millón	Discapacidad o impedimento irreversible moderado (<30%) a	Efectos moderados a corto plazo, pero que no afectan el funcionamiento del ecosistema	Asuntos sociales en curso. Daño permanente a ítems de significado cultural	Atención por parte de los medios y/o preocupación creciente de la comunidad local. Crítica por parte de las ONG's	Violación grave de las regulaciones con investigación o informe a la autoridad con	10

		una o más personas.				posibilidad de proceso judicial y/o multas moderadas	
2	US$10,000 - US$100,000	Discapacidad objetiva pero reversible que requiere de hospitalización	Efectos menores en el ambiente biológico o físico	Impactos Sociales menores de mediano plazo sobre la población local. En gran parte reparable	Atención y reclamos menores adversos por parte del público o medios locales	Asuntos legales menores, no cumplimientos y violaciones de reglamentos	**3**
1	<US$10,000	No se requiere tratamiento médico	Daños limitados a un área mínima de poca relevancia	Daño reparable de bajo nivel a estructuras comunes	Preocupación pública restringida a reclamos locales	Asunto legal de bajo nivel	**1**

e) Evaluación del Riesgo Operacional (DAN 152)

- Probabilidad;
- Severidad;
- Nivel de Riesgo;
- Gestión del Riesgo;

f) Plan de Acción del Control de Riesgo

- Nombre de la Tarea;
- Dueño de Task o Tarea;
- Inicio planificado;
- Fin de la tarea;
- Control Asociado;
- Evento Asociado;
- Objetivo de la Tarea;
- Estado (iniciado o no iniciado);
- Origen (CSA relacionado).

2.3.1.1. FALLA OPERACIONAL HELICÓPTERO

2.3.1.2. INVENTARIO DE EVENTOS

- **Identificación del Riesgo:**

Fecha Identificación	Fecha Programación CSA	Gerencia/Área	Participantes	Cargo	Directriz corporativa
09-01-2018	09-01-2018	Hangar FAASA (Carriel Sur)		Analista externo	Excelencia operacional
				SMS	
				G. Operaciones	

Objetivo de Negocio	Risk Issue (Objetivo Específico Área)	Asunto del Riesgo	Tipo de Riesgo	Nombre Dueño del Riesgo	Cargo	Descripción Riesgo
Prestar servicios de excelencia y lograr la conformidad con las necesidades de nuestros clientes	Lograr que las operaciones en avión se ejecuten con los más altos estándares de calidad	OPERACIONES AEREAS/SMS	Falla Operacional Helicóptero		Gerente de Operaciones	En la ejecución del servicio se pueden suscitar problemas con respecto a los parámetros de certificación y diseño, con respecto al personal, etc.

- **Análisis del Riesgo:**

N° Evento	Evento	N° Causas	Causas	Probabilidad	Evento Asociado
EV03	Falla Operacional Helo	CA01	Operar aeronave fuera de los parámetros de diseño	Muy Alta	EV03
		CA02	Operar aeronave fuera de los parámetros de certificación (certificado de aeronavegabilidad)	Muy Alta	EV03
		CA03	Operar aeronave por personal sin las competencias necesarias	Muy Alta	EV03
		CA04	Atentados	Muy Alta	EV03
		CA05	Operación conjunta con aeronaves de otros operadores	Muy Alta	EV03
		CA06	Falla en el armado de compuertas Gen 2	Muy Alta	EV03
		CA07	No cumplimiento de Programa de Mantenimiento	Muy Alta	EV03

N° Impactos	Impactos	Ver CSA	Evento Asociado
IM01	Capotaje de aeronave por operar fuera de parámetros de diseño	SI	EV03
IM02	Pérdida de aeronave por destrucción de terceros	SI	EV03
IM03	Falla en la coordinación aérea para extinción de incendios	SI	EV03
IM04	Capotaje de aeronave por falla en compuerta Gen 2	SI	EV03
IM05	Aterrizaje forzoso		

N° Control	Nombre del Control	Tipo de Control
CO01	Procedimiento que asegure la condición aeronavegable de la aeronave	Preventivo
CO02	Procedimiento que asegure en la aeronave el estado operativo del equipo operacional y de emergencia al efectuar el vuelo previsto	Preventivo
CO03	Procedimiento que asegure que el Certificado de Aeronavegabilidad se mantenga válido y vigente	Preventivo
CO04	Procedimiento para asegurar que las discrepancias que afectan la aeronavegabilidad de las aeronaves se registren y rectifiquen.	Preventivo
CO05	Sistema de vigilancia en los lugares críticos (bio bio al sur, norte desde la novena región). Cuentan con barreras tecnológicas, animales y artificiales	Mitigador

Faltante o Existente	Objetivo del Control	Es Clave	Dueño del Control	CAUSA Asociada	IMPACTO Asociado
Existente	Asegurar la condición aeronavegable de las aeronaves de la Empresa	Si	SMS/OPERACIONES AEREAS	CA01; CA02; CA07	
Existente	Asegurar a la tripulación que la aeronave cuenta con el equipamiento mínimo requerido por la normativa vigente en condición aeronavegable para realizar el vuelo programado	SI	SMS/OPERACIONES AEREAS	CA01; CA02;CA05;CA06	
Existente	Asegurar que el Certificado de Aeronavegabilidad de las aeronaves de la empresa se encuentre válido y vigente antes del inicio de cada vuelo	SI	SMS/OPERACIONES AEREAS	CA05	
Existente	Asegurar que las aeronaves de la empresa no tengan discrepancias pendientes antes del inicio del vuelo.	SI	SMS/OPERACIONES AEREAS	CA03	
Existente	Minimizar el riesgo y las consecuencias por atentados en las bases forestales	SI	SMS/OPERACIONES AEREAS		IM02

- **Máxima Pérdida Previsible:**

N° de fatalidades	MFL US$	MFL Base de Calculo
0	$ 10.000.000	Valor de Koala por pérdida total

- **Evaluación del Riesgo Estratégico**

EVALUACIÓN RIESGO ESTRATÉGICO					
Severidad US$	Severidad/Tipo	Factor de Severidad	Factor de Posibilidad	RR	RR Base de Cálculo
$3.000.000,00	Financiero	30	1	30	30x1

- **Evaluación del Riesgo a la Seguridad Operacional**

EVALUACIÓN RIESGO A LA SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS)			
Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Gestión del Riesgo
5	A	5A	Inaceptable

- **Plan de Acción del Control del Riesgo**

Nombre de la Tarea	Dueño de Task	Inicio	Fin	CONTROL Asociado	EVENTO Asociado	Objetivo	Estado	Origen
Capacitación permanente para el personal de operaciones (pilotos y mecánicos)	Gerente de Operaciones	03-09-2018	03-09-2018	CO02	EV03	Contar con personal capacitado	no iniciado	CSA Falla Operacional Helo
Capacitación permanente para personal de empresa de seguridad en bases forestales	Rodrigo Herrera	04-09-2018	04-09-2018	CO05	EV03	Contar con personal capacitado	no iniciado	CSA Falla Operacional Helo
Asegurar cumplimiento de normativa aeronáutica	CAMO	05-09-2018	05-09-2018	CO01	EV03	Cumplir con normativa nacional e internacional	no iniciado	CSA Falla Operacional Helo
Modificar MCM por mandato de DGAC	CAMO	06-09-2018	06-09-2018	CO01	EV03	Cumplir con directrices DGAC	no iniciado	CSA Falla Operacional Helo
Digitalización de registros CAMO	CAMO	07-09-2018	07-09-2018	CO01	EV03	Resguardar información importante	no iniciado	CSA Falla Operacional Helo
Control de los componentes aeronavegables	CAMO	08-09-2018	08-09-2018	CO01	EV03	Mantener el control de los componentes de aeronavegabilidad	no iniciado	CSA Falla Operacional Helo

2.3.1.3. COMPILADO DE EVENTOS

Como se explicó anteriormente, estas son las etapas que encierra el Compilado de Eventos:

- CSA (Control Self Assesment): consiste en la autoevaluación de los controles de la empresa el cual nos entrega el porcentaje de control que tenemos sobre el evento, realizado con el equipo de calidad y los relacionados con el evento analizado;
- Registro de Evaluación: en esta etapa se establece el porcentaje de causas e impactos que tenemos sin control, además de establecer el Rating (Probabilidad vs Severidad) donde se analizan los diferentes impactos tanto económicos, como sociales, ambientales, etc.
- Y finalmente la última etapa es la confección del diagrama, en donde se condensa toda la información del análisis en una hoja.

Se analizará uno de los eventos del Inventario de Riesgos, la Falla Operacional Helo:

Los criterios establecidos para verificar el nivel de control en el CSA que tenemos sobre el evento son los siguientes:

Criterio	Descripción	Efectividad
Bien Controlado	*Los **Controles***, procesos y requerimientos de rendimiento evaluados son adecuados, apropiados y efectivos para entregar una seguridad entendiendo que los riesgos están siendo gestionados y que los objetivos del negocio y efectividad funcional deberían ser cumplidos.	100%
Requiere alguna Mejora	Se observen unas cuantas debilidades en controles específicos o requisitos de rendimiento; Sin embargo, generalmente, los ***controles*** y requisitos de rendimiento evaluados son adecuadas, apropiadas y efectivos para brindar una seguridad entendiendo que los riesgos están siendo gestionados y los objetivos deberían ser cumplidos. Ciertos ***controles*** o requisitos de rendimiento pueden requerir mejorar para asegurar que el entorno en general puede continuar operando efectivamente.	75%
Requiere un Mejoramiento Significativo	Numerosos ***controles*** específicos o debilidades en los requisitos de rendimiento de prioridad funcional fueron observados. Los ***Controles*** o requisitos de rendimiento evaluadas probablemente no entregaran una seguridad suficiente para entender que los riesgos están siendo bien gestionadas y los objetivos del negocio y efectividad funcional serán cumplidos. El marco de trabajo del ***control*** requiere mejorar para lograr una mitigación de riesgo de un nivel satisfactorio	50%
No controlado	Los ***Controles*** y requisitos de rendimiento evaluados no son adecuados, apropiados o efectivos para entregar una seguridad suficiente para entender que los riesgos están siendo bien gestionados para que los objetivos sean cumplidos. Existe una necesidad urgente de que gerencia mejore el marco de trabajo del ***control*** para lograr una mitigación de riesgo a un nivel satisfactorio	0%

- **RIESGO**

CSG, GSF u Operación	Hangar FAASA (Carriel Sur)	**Directriz Corporativa**	Excelencia operacional
Fecha del CSA	jueves, 28 de diciembre de 2017	**Participantes**	
Asunto de Riesgo	SMS/OPERACIONES AEREAS	**Puntaje CSA**	**100%**

- **DETALLES DEL ANÁLISIS DEL RIESGO**

Eventos		Causas		Controles Preventivos		Causas	Dueño del Control	Diseño	Operación	Ptj Control
1	Falla Operacional Helo	**1**	Operar aeronave fuera de los parámetros de diseño	**1**	Procedimiento que asegure la condición aeronavegable de la aeronave	CA01; CA02	Gerente Operaciones/CAMO	100%	100%	**100%**
		2	Operar aeronave fuera de los parámetros de certificación	**2**	Procedimiento que asegure en la aeronave el estado operativo del equipo operacional y de emergencia al efectuar el vuelo previsto	CA01; CA02; CA05; CA06	Gerente Operaciones/CAMO	100%	100%	**100%**
		3	Operar aeronave por personal sin las competencias necesarias	**3**	Procedimiento que asegure que el Certificado de Aeronavegabilidad se mantenga válido y vigente	CA02	Gerente Operaciones/CAMO	100%	100%	**100%**

Causas		Controles Preventivos		Causas	Dueño del Control	Diseño	Operación	Ptj Control
4	Atentados	**4**	Procedimiento para asegurar que las discrepancias que afectan la aeronavegabilidad de las aeronaves se registren y rectifiquen.	CA03	Gerente Operaciones/CAMO	100%	100%	**100%**
5	Operación conjunta con aeronaves de otros operadores							
6	No cumplimiento de Programa de Mantenimiento							
7	Operación de helo en modo dosificación manual de combustible							

Impactos		Controles Mitigadores		Impactos	Dueño del Control	Diseño	Operación	Ptj Control
1	Capotaje de aeronave por aterrizaje de emergencia	**1**	Sistema de vigilancia en los lugares críticos (bio bio al sur, norte desde la novena región). Cuentan con barreras tecnológicas, animales y artificiales	IM02	SMS	100%	100%	**100%**
2	Pérdida de aeronave por destrucción de terceros							
3	Falla en la coordinación aerea para extinción de incendios							
4	Capotaje de aeronave por falla en compuerta Gen 1							
5	Aterrizaje forzoso							

Resumen de la Efectividad de los Controles	100%	100%	100%

ANÁLISIS DEL CONTROL DEL RIESGO	Análisis del Control del Riesgo	Puntaje	Resultado de Evaluación
	1. ¿El proceso de evaluación de riesgo ha considerado causas, impactos, controles preventivos y mitigadores?	100%	Ha considerado causas, impactos, controles preventivos y mitigadores
	2. ¿Participaron todos los empleados relevantes en el proceso de Evaluación del riesgo?	100%	Participaron los jefes de area
	3. ¿Se han vinculado todas las causas a los controles preventivos?	50%	No se han vinculado todos
	4. ¿Los controles mitigadores están implementados con respecto a los impactos?	50%	No se han vinculado todos
	En resumen: ¿El análisis del riesgo identifica una falta de Controles?	**75%**	**Requiere alguna mejora**

Control Prev/Detec 1	Procedimiento que asegure la condición aeronavegable de la aeronave	**Causas Cubiertas**	CA01;CA02
Objetivo del Control	Asegurar la condición aeronavegable de las aeronaves de la Empresa		

Evaluación del Diseño del Control

Efectividad del Diseño	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**
1. ¿El diseño del control es apropiado considerando las potenciales consecuencias?	100%	El diseño es adecuado
2. ¿Existe un dueño responsable del control?	100%	Formalmente responsable
3. ¿Están documentados los objetivos, procesos y límites del control?	100%	Procedimiento integrado al MCM
4. ¿Existe un proceso de gestión para controlar y medir el desempeño del control?	100%	CAMO lo controla
Efectividad del Diseño	**100%**	**Adecuado**

Evaluación de la Operación del Control

Efectividad de la Operación	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**
1. ¿El Dueño del Control y el (los) Operador (es) entienden el control y su objetivo?	100%	Responsable lo entiende sin problemas
2. ¿El control se opera tal como fue diseñado?	100%	Opera bajo el alero del MCM
3. ¿El control ha fallado desde el último CSA?	100%	PRIMER CSA
4. ¿Son los Dueños/Operadores del Control competentes para operarlo?	100%	Tiene la competencia idonea
5. ¿Existe un proceso de aseguramiento independiente para este control?	100%	DGAC tiene sus propios controles
Efectividad de la Operación	**100%**	**Adecuado**

	Puntaje del Control (diseño y operación)	**100%**	**Adecuado**	
	Control Prev/Detec 2	Procedimiento que asegure en la aeronave el estado operativo del equipo operacional y de emergencia al efectuar el vuelo previsto	**Causas Cubiertas**	CA01;CA02;CA05;CA06
	Objetivo del Control	Asegurar a la tripulación que la aeronave cuenta con el equipamiento minimo requerido por la normativa vigente en condición aeronavegable para realizar el vuelo programado		
Evaluación del Diseño del Control	**Efectividad del Diseño**	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**	
	1. ¿El diseño del control es apropiado considerando las potenciales consecuencias?	100%	El diseño es adecuado	
	2. ¿Existe un dueño responsable del control?	100%	Formalmente responsable	
	3. ¿Están documentados los objetivos, procesos y límites del control?	100%	Procedimiento integrado al MCM	
	4. ¿Existe un proceso de gestión para controlar y medir el desempeño del control?	100%	CAMO lo controla	
	Efectividad del Diseño	**100%**	**Adecuado**	
Evaluación de la Operación del Control	**Efectividad de la Operación**	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**	
	1. ¿El Dueño del Control y el (los) Operador (es) entienden el control y su objetivo?	100%	Responsable lo entiende sin problemas	
	2. ¿El control se opera tal como fue diseñado?	100%	Opera bajo el alero del MCM	
	3. ¿El control ha fallado desde el último CSA?	100%	PRIMER CSA	
	4. ¿Son los Dueños/Operadores del Control competentes para operarlo?	100%	Tiene la competencia idónea	
	5. ¿Existe un proceso de aseguramiento independiente para este control?	100%	DGAC tiene sus propios controles	
	Efectividad de la Operación	**100%**	**Adecuado**	

	Puntaje del Control (diseño y operación)	**100%**	**Adecuado**	
	Control Prev/Detec 3	Procedimiento que asegure que el Certificado de Aeronavegabilidad se mantenga válido y vigente	**Causas Cubiertas**	CA02
	Objetivo del Control	Asegurar que el Certificado de Aeronavegabilidad de las aeronaves de la empresa se encuentre válido y vigente antes del inicio de cada vuelo		
Evaluación del Diseño del Control	**Efectividad del Diseño**	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**	
	1. ¿El diseño del control es apropiado considerando las potenciales consecuencias?	100%	El diseño es adecuado	
	2. ¿Existe un dueño responsable del control?	100%	Formalmente responsable	
	3. ¿Están documentados los objetivos, procesos y límites del control?	100%	Procedimiento integrado al MCM	
	4. ¿Existe un proceso de gestión para controlar y medir el desempeño del control?	100%	CAMO lo controla	
	Efectividad del Diseño	**100%**	**Adecuado**	
Evaluación de la Operación del Control	**Efectividad de la Operación**	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**	
	1. ¿El Dueño del Control y el (los) Operador (es) entienden el control y su objetivo?	100%	Responsable lo entiende sin problemas	
	2. ¿El control se opera tal como fue diseñado?	100%	Opera bajo el alero del MCM	
	3. ¿El control ha fallado desde el último CSA?	100%	PRIMER CSA	
	4. ¿Son los Dueños/Operadores del Control competentes para operarlo?	100%	Tiene la competencia idónea	
	5. ¿Existe un proceso de aseguramiento independiente para este control?	100%	DGAC tiene sus propios controles	
	Efectividad de la Operación	**100%**	**Adecuado**	

Puntaje del Control (diseño y operación)		**100%**	**Adecuado**	
Control Prev/Detec 4	Procedimiento para asegurar que las discrepancias que afectan la aeronavegabilidad de las aeronaves se registren y rectifiquen.		**Causas Cubiertas**	CA03
Objetivo del Control	Asegurar que las aeronaves de la empresa no tengan discrepancias pendientes antes del inicio del vuelo.			

Evaluación del Diseño del Control

Efectividad del Diseño	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**
1. ¿El diseño del control es apropiado considerando las potenciales consecuencias?	100%	El diseño es adecuado
2. ¿Existe un dueño responsable del control?	100%	Formalmente responsable
3. ¿Están documentados los objetivos, procesos y límites del control?	100%	Procedimiento integrado al MCM
4. ¿Existe un proceso de gestión para controlar y medir el desempeño del control?	100%	CAMO lo controla
Efectividad del Diseño	**100%**	**Adecuado**

Evaluación de la Operación del Control

Efectividad de la Operación	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**
1. ¿El Dueño del Control y el (los) Operador (es) entienden el control y su objetivo?	100%	Responsable lo entiende sin problemas
2. ¿El control se opera tal como fue diseñado?	100%	Opera bajo el alero del MCM
3. ¿El control ha fallado desde el último CSA?	100%	PRIMER CSA
4. ¿Son los Dueños/Operadores del Control competentes para operarlo?	100%	Tiene la competencia idónea
5. ¿Existe un proceso de aseguramiento independiente para este control?	100%	DGAC tiene sus propios controles
Efectividad de la Operación	**100%**	**Adecuado**
Puntaje del Control (diseño y operación)	**100%**	**Adecuado**

Control Mitigador 1	Sistema de vigilancia en los lugares críticos (bio bio al sur, norte desde la novena región). Cuentan con barreras tecnológicas, animales y artificiales	**Impactos Cubiertos**	IM02
Objetivo del Control	Minimizar el riesgo y las consecuencias por atentados en las bases forestales		

Evaluación del Diseño del Control

Efectividad del Diseño	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**
1. ¿El diseño del control es apropiado considerando las potenciales consecuencias?	100%	
2. ¿Existe un dueño responsable del control?	100%	
3. ¿Están documentados los objetivos, procesos y límites del control?	100%	
4. ¿Existe un proceso de gestión para controlar y medir el desempeño del control?	100%	
Efectividad del Diseño	**100%**	

Evaluación de la Operación del Control

Efectividad del Diseño	**Puntaje**	**Resultado de Evaluación**
1. ¿El Dueño del Control y el (los) Operador (es) entienden el control y su objetivo?	100%	
2. ¿El control se opera tal como fue diseñado?	100%	
3. ¿El control ha fallado desde el último CSA?	100%	PRIMER CSA
4. ¿Son los Dueños/Operadores del Control competentes para operarlo?	100%	
5. ¿Existe un proceso de aseguramiento independiente para este control?	100%	
Efectividad de la Operación	**100%**	

Puntaje del Control (diseño y operación)	**100%**	

2.3.1.4. REGISTRO DE EVALUACIÓN (RISK MANAGEMENT)

Tipo de Riesgo:	Falla Operacional Helo
Descripción:	En la ejecución del servicio se pueden suscitar problemas con respecto a los parámetros de certificación y diseño, con respecto al personal, etc.

Área/Gerencia:	Hangar FAASA (carriel sur)
Directriz Corporativa:	Excelencia Operacional
Objetivo Negocio:	Prestar servicios de excelencia y lograr la conformidad con las necesidades de nuestros clientes
Objetivo Específico Área:	Lograr que las operaciones en avión se ejecuten con los más altos estándares de calidad

ESTADÍSTICA GENERAL		
Nº eventos	**Nº controles**	**Nº tareas**
1	**5**	**6**

EVALUACIÓN DE RIESGO - VALORES MÁXIMOS				
Severidad US$	**MFL US$**	**Fatalidades**	**Rating**	**Evaluación Riesgo a la Seguridad Operacional (SMS)**
3.000.000	**10.000.000**	**1**	**30**	**5A**

ANÁLISIS DE RIESGO											
Evento	**% causas sin control**	**% impactos sin control**	**Severidad US$**	**MFL US$**	**Fatalidades**	**Rating (PxS)**		**Evaluación Riesgo a la Seguridad Operacional (SMS)**		**%MFL sin control**	**Tolera-bilidad**
Falla Operacional Helo	16,6%	80%	**$ 3.000.000**	**$ 10.000.000**	**1**	**30**	**1**	**4**	**C**	**30**	**Inaceptable**

ESTRETEGIA DE CONTROL		
Tipo	**Descripción**	**Dueño**
Preventivo	Procedimiento que asegure la condición aeronavegable de la aeronave	Gerente Operaciones/CAMO
Preventivo	Procedimiento que asegure en la aeronave el estado operativo del equipo operacional y de emergencia al efectuar el vuelo previsto	Gerente Operaciones/CAMO
Preventivo	Procedimiento que asegure que el Certificado de Aeronavegabilidad se mantenga válido y vigente	Gerente Operaciones/CAMO
Preventivo	Procedimiento para asegurar que las discrepancias que afectan la aeronavegabilidad de las aeronaves se registren y rectifiquen.	Gerente Operaciones/CAMO
Mitigador	Sistema de vigilancia en los lugares críticos (bio bio al sur, norte desde la novena región). Cuentan con barreras tecnológicas, animales y artificiales	Gerente Operaciones/CAMO

PLAN DE ACCIÓN		
Tarea	**Dueño**	**Plazo**
Capacitación permanente para el personal de operaciones (pilotos y mecánicos)	Gerente de Operaciones	03-09-2018
Capacitación permanente para personal de empresa de seguridad en bases forestales	Encargado SMS	04-09-2018
Asegurar cumplimiento de normativa aeronáutica	CAMO	05-09-2018
Modificar MCM por mandato de DGAC	CAMO	06-09-2018
Digitalización de registros CAMO	CAMO	07-09-2018

2.3.1.5. DIAGRAMA BOWTIE Y TAREAS A REALIZAR A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN

Tipo de Riesgo	Falla Operacional Helo
Dueño del Riesgo	SMS/OPERACIONES AEREAS

Fecha	jueves 28 de diciembre de 2017

CAUSAS	
1	Operar aeronave fuera de los parámetros de diseño
2	Operar aeronave fuera de los parámetros de certificación
3	Operar aeronave por personal sin las competencias necesarias
4	Atentados
5	Operación conjunta con aeronaves de otros operadores
6	Falla en el armado de compuertas Gen 1

EVENTO

Falla Operacional Helo

IMPACTOS	
1	Capotaje de aeronave por operar fuera de parámetros de diseño
2	Pérdida de aeronave por destrucción de terceros
3	Falla en la coordinación aérea para extinción de incendios
4	Capotaje de aeronave por falla en compuerta Gen 1
5	Aterrizaje forzoso

	CONTROLES PREVENTIVOS Y DETECTIVOS EXISTENTES	Existente o Faltante	Causas	Dueño
	Procedimiento que asegure la condición aeronavegable de la aeronave	Existente	CA01; CA02	Gerente Operaciones/ CAMO
2	Procedimiento que asegure en la aeronave el estado operativo del equipo operacional y de emergencia al efectuar el vuelo previsto	Existente	CA01; CA02; CA05; CA06	Gerente Operaciones/ CAMO
3	Procedimiento que asegure que el Certificado de Aeronavegabilidad se mantenga válido y vigente	Existente	CA02	Gerente Operaciones/ CAMO

	CONTROLES MITIGADORES EXISTENTES	Existente o Faltante	Impactos	Dueño
1	Sistema de vigilancia en los lugares críticos (bio bio al sur, norte desde la novena región). Cuentan con barreras tecnológicas, animales y artificiales	Existente	2	SMS

4	Procedimiento para asegurar que las discrepancias que afectan la aeronavegabilidad de las aeronaves se registren y rectifiquen	Existente	CA03	Gerente Operaciones/ CAMO

	TAREAS	Control Dueño	Inicio	Fin
1	Capacitación permanente para el personal de operaciones (pilotos)	Gerente de Operaciones	03-09-2018	03-09-2018
2	Asegurar cumplimiento de normativa aeronáutica	CAMO	05-09-2018	05-09-2018
3	Modificar MCM por mandato de DGAC	CAMO	06-09-2018	06-09-2018
4	Digitalización de registros CAMO	CAMO	07-09-2018	07-09-2018
5	Control de los componentes aeronavegables	CAMO	08-09-2018	08-09-2018

	TAREAS	Dueño	Inicio	Fin
1	Capacitación permanente para personal de empresa de seguridad en bases forestales	SMS	04-09-2018	04-09-2018

% causas sin control	% impactos sin control	Factor de Severidad						Severidad US$	MFL US$	%MFL sin control	Fatalidades	Rating factor severidad × factor posibilidad	Evaluación Riesgo a la Seguridad Operacional (SMS)
		Financiero	Seguridad	Ambiente	Social	Reputación	Legal						
16,6%	80%	1	0	0	0	0	0	3.000.000	10.000.000	30	1	30	5A

CAPÍTULO 3: CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Los resultados sobre el trabajo fueron variados, lo primero es la descripción de los nuevos conceptos de la norma ISO y la relevancia que tiene para las personas que deben trabajar bajo el estándar, conocer los requisitos y saber interpretar la norma. Por lo tanto, es un tema crucial entender todo esto para poder entrar a la aplicación del método Bowtie.

Lo segundo corresponde a la descripción de la metodología para la aplicación de la herramienta diseñada, en primera instancia es complejo ya que se debe conocer cada punto de la herramienta, porque estos pueden estar relacionados entre sí, en distintas etapas. Para lograr aplicar este método de forma correcta y para obtener la conformidad con los requisitos normativos, se debe elaborar de forma ordenada y siguiendo el orden lógico del análisis, describiendo el contexto o identificación de los riesgos, el análisis y la posterior evaluación, terminando con el producto que es el diagrama Bowtie.

La empresa en la aplicación de este método se comprometió a realizar una serie de tareas, las cuales tienen un inicio y fin, con su respectivo dueño. Al realizar estas acciones, la empresa no ha tenido eventos relacionados a fallas operacionales con helicópteros de la flota. Los registros y evidencia de las capacitaciones, las modificaciones a los manuales y las auditorías externas de la autoridad aeronáutica se mantienen bajo el control de registros del sistema de gestión de calidad.

La empresa cumplió satisfactoriamente con la auditoría de recertificación, sin no conformidades y con algunas observaciones. En base a estos resultados podemos concluir que la implementación del método Bowtie sirve para mantener conformidad con el nuevo requisito de gestión del riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ISO 9001:2015. Sistema de Gestión de la Calidad. 15 de septiembre de 2015;
2. ISO 31000:2015. Gestión del Riesgo, Principios y Guías. 31 de agosto de 2015;
3. IEC 31010. Gestión de Riesgos, Técnicas de Evaluación de Riesgos. 09 de octubre de 2009.
4. Desarrollo e implementación de método Bowtie en empresa aeronáutica de la octava región del bio-bío para Transición hacia ISO 9001:2015. Temporada de incendios 2017-2018;