

Apoyo a la implementación de controles operacionales para los riesgos prioritarios de Seguridad y Salud en el Trabajo del área de mantenimiento línea Avianca-Bucaramanga

Carolina Orozco Rodríguez
000268377

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga
Escuela de Ingenierías
Facultad de Ingeniería Industrial
Bucaramanga, 2019

Apoyo a la implementación de controles operacionales para los riesgos prioritarios de Seguridad y Salud en el Trabajo del área de mantenimiento línea Avianca-Bucaramanga

Carolina Orozco Rodríguez
000268377

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Director de proyecto

Luz Smith Acevedo Castrillón

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga
Escuela de Ingenierías
Facultad de Ingeniería Industrial
Bucaramanga, 2019

Dedicatoria

Este trabajo de grado va dedicado en primer lugar a Dios, quien con su bendición me permite culminar una de las etapas soñadas, por darme salud y fortaleza en los momentos más críticos.

A mis padres, Pedro Orozco y Rosario Rodríguez, quienes me han acompañado durante toda mi formación educativa, apoyándome en cada una de las decisiones que tomo, aconsejándome y alentándome en los momentos más cruciales de mi vida, y quienes han forjado mi personalidad con todos sus valores.

A mi hermana que está en el cielo y de la cual estoy segura que durante toda mi vida ha intercedido ante el todo poderoso para que llene nuestra familia de mucha salud y bendiciones. Y por último a mi hermano quien a pesar de nuestras diferencias siempre permanece a mi lado dándome apoyo y ayudándome a direccionar mis pasos.

Agradecimientos

Mi cordial agradecimiento para el Ingeniero Juan Guillermo Díaz Andrade, quien fue el encargado de darme la oportunidad de pertenecer a una de las áreas más importantes de Avianca y el que guio todo mi proceso durante la práctica.

A cada uno de mis compañeros por la paciencia, la actitud de enseñanza, por el tiempo otorgado cada vez que tenía una duda, por las risas y por cada uno de los momentos vividos, de los cuales pude aprender muchas cosas tanto en el ámbito profesional como laboral.

Mi agradecimiento para mi directora y asesora de practica Luz Smith Acevedo Castrillón, que desde los inicios de la practica mostro interés por asesorarme y guiarme en este proceso.

A mis amigas Alba Morales y Laura Jiménez, quienes a lo largo de la carrera me brindaron su ayuda incondicional y sus consejos que me permitieron crecer como persona.

Tabla de contenido

Introducción	8
1. Generalidades de la empresa	10
1.1. Reseña histórica	11
1.2. Misión	12
1.3. Visión	13
1.4. Valores corporativos	13
1.5. Líneas de negocio	13
1.6. Estructura Organizacional	14
1.7. Descripción del área de trabajo	14
2. Diagnóstico de la empresa	17
3. Delimitación del problema	18
4. Antecedentes	19
5. Justificación	21
6. Objetivos	23
6.1. Objetivo general	23
6.2. Objetivos específicos	23
7. Marco Teórico	24
8. Metodología	34
8.1. Resultados y Discusión	36
9. Conclusiones	70
10. Recomendaciones	72
Bibliografía	74
Anexos	77

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Información Base Bucaramanga</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 2. Factores de Riesgo</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 3. Jerarquía controles operacionales.</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4. Sistema de identificación de las Naciones Unidas</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 5. Listado de riesgos.</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 6. Etiquetado de sustancias</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 7. Inventario Sustancias Químicas D01-01A-01</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 8. Inventario Sustancias Químicas D02-01A02</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 9. Inventario Sustancias Químicas D03-01A-03</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 10. Sustancias químicas.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 11. Clasificación de las sustancias según la UN.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 12. Superficies calientes de la aeronave.</i>	<i>68</i>

Lista de Figuras

<i>Figura 1. Estructura Organizacional Avianca</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2. Resultados Matriz de Riesgo.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 3. Visualización general Formato de Revisión Fuente: Elaboración Propia.</i>	<i>45</i>
<i>Figura 4. Evidencia correo electrónico.....</i>	<i>47</i>

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Apoyo a la implementación de controles operacionales para los riesgos prioritarios de Seguridad y Salud en el Trabajo del área de mantenimiento línea Avianca-Bucaramanga.

AUTOR(ES): Carolina Orozco Rodríguez

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): Luz Smith Acevedo Castrillón

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo la identificación de los riesgos prioritarios a los cuales se encuentran expuestos los técnicos del área de mantenimiento línea Avianca durante el desarrollo de sus actividades, con el fin de proponer controles operacionales que permitan mitigar las situaciones no deseadas. Para el desarrollo del trabajo fue necesario realizar el proceso de identificación de riesgos, esta información fue recolectada través de charlas y observaciones directas de la actividad, una vez obtenida la información se utilizó como dato de entrada para la actualización de la matriz de riesgos. Como resultado de la actualización y teniendo en cuenta lo estipulado por la compañía se identificaron los riesgos prioritarios dentro de los cuales se encuentran las actividades que implicaban trabajos en alturas y la manipulación de sustancias químicas. Como medidas de control se establece en primer lugar la actualización del inventario, la traducción de las hojas de seguridad, el diseño de etiquetas para los contenedores, así como la elaboración de la propuesta de la matriz de incompatibilidad de sustancias y la creación de alertas dentro de los correos corporativos; estas medidas permitirán que los técnicos de la base cuenten con información al alcance acerca de las medidas de control, manipulación y almacenamiento de las sustancias, lo cual generara un ambiente laboral más seguro.

PALABRAS CLAVE:

Riesgo prioritarios; Identificación de riesgos; Matriz de riesgo; Controles operacionales

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Support for the implementation of operational controls for priority Occupational Safety and Health risks of the Avianca-Bucaramanga line maintenance area.

AUTHOR(S): Carolina Orozco Rodríguez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: Luz Smith Acevedo Castrillón

ABSTRACT

The purpose of this work is to identify the priority risks to which the technicians of the Avianca line maintenance area are exposed during the development of their activities, in order to propose operational controls that mitigating unwanted situations. For the development of the work it was necessary to carry out the process of identifying risks, this information was collected through talks and direct observations of the activity,} once the information is used as input to the update of the array of risks. As a result of the updating and taking into account what is stipulated by the company be identified the priority risks inside of which are the activities that involved work at heights and the handling of chemical substances. As control measures set out in the first place the update of the inventory, the translation of the safety data sheets, the design of tags for containers, as well as the elaboration of the proposal of the array of incompatibility of substances and the creation of alerts within the mails Corporate; these measures will allow the base technicians to have information at their disposal on the control, handling and storage measures of substances, which will create a safer working environment.

KEYWORDS:

Priority risk; Risk identification; Risk matrix; Operational controls

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

Aunque las labores de los técnicos de mantenimiento son muy poco conocidas, ya que son limitadas las personas que tienen acceso a esta área; debemos destacar sus acciones son de vital importancia para las empresas de aviación, ya que gracias a sus actividades garantizan la aeronavegabilidad de sus aviones y permiten a los usuarios conexiones más rápidas para sus destinos. Sin embargo, muchas de las actividades realizadas implican la exposición a factores de riesgo que pueden afectar su integridad física como emocional.

Para todas las empresas sin importar el sector en el cual se encuentren clasificados es de vital importancia garantizar un ambiente laboral apto para el desarrollo de sus procesos, el cual les permita a los trabajadores mantener su estado de salud en las condiciones óptimas así como el estado de las herramientas y maquinaria utilizada durante el desarrollo de su jornada laboral.

Avianca una empresa con gran trayectoria y conocida por el buen trato que da a cada uno de sus trabajadores, se encuentra constantemente en búsqueda de mejora tanto en el ambiente laboral como social, es por esto que no ha adoptado la seguridad de los trabajadores como una obligación si no como una necesidad de proveer lo mejor a sus trabajadores, pues conoce que la retribución dada por los empleados se verá reflejada en los resultados operacionales de la organización.

Es por esta razón que el desarrollo de la práctica se vio direccionado hacia la temática de seguridad y salud en el trabajo, pues como se mencionó anteriormente todas las actividades desarrolladas por los técnicos implican riesgos, para lo cual es necesario mantener la información actualizada de todas aquellas situaciones a las que se encuentran expuestos, así como de los controles actuales que posee la compañía.

En consecuencia lo que pretende el proyecto es identificar los riesgos prioritarios y sobre ellos proponer controles que permitan mitigar las situaciones no deseadas o por lo menos proporcione ayudas una vez se presenten.

1. Generalidades de la empresa

Avianca es la marca comercial que representa a las aerolíneas latinoamericanas integradas en Avianca Holdings S.A. Nuestro equipo humano integrado por más de 19.000 colaboradores ha sido destacado por su excelencia en el servicio. Con las aerolíneas Avianca, especializadas en el transporte de pasajeros y carga, atendemos en forma directa más de 108 destinos en 26 países de América y Europa a bordo de una moderna flota de 189 aeronaves de corto, mediano y largo alcance.

A través de nuestra membresía con Star Alliance, ofrecemos conectividad a más de 1.300 destinos en 191 países de los cinco continentes. Nuestro programa de lealtad LifeMiles cuenta con 7.2 millones de socios, que día a día disfrutan de los múltiples beneficios y ventajas exclusivas que ofrece este esquema de fidelidad. (Aerovías del Continente Americano S.A).

En la Tabla 1. Se encuentra la información general relacionada al área de desarrollo de práctica.

Tabla 1. Información Base Bucaramanga

INFORMACIÓN GENERAL DE LA BASE BUCARAMANGA			
Nombre de la empresa	Aerovías del Continente Americano (AVIANCA)		
Actividad económica	Mantenimiento línea de aeronaves		
Dirección	Plataforma Bucaramanga	Aeropuerto	Palonegro

INFORMACIÓN GENERAL DE LA BASE BUCARAMANGA

Número de empleados	12
Supervisor	Juan Guillermo Díaz Andrade
Cargo del supervisor	Jefe de Mantenimiento Línea Zona Oriente

Fuente: Elaboración propia

1.1. Reseña histórica

El 5 de diciembre de 1919 en la ciudad de Barranquilla se constituyó la Sociedad Colombo Alemana de Transporte Aéreo SCADTA. El primer vuelo realizado tenía como objetivo la entrega de 57 cartas entre Barranquilla y la comunidad vecina en Puerto Colombia al mando del avión Junker F-13 se encontraba el piloto Alemán Helmut Von Krohn.

A mediados de los años 20 Scadta inauguró sus primeras rutas internacionales hacia Estados Unidos y Venezuela. El 13 de julio de 1939, la empresa estableció el primer servicio de correo aéreo entre Bogotá y Nueva York.

La Segunda Guerra Mundial forzó a los socios alemanes en Colombia a salir del país, y los accionistas germanos de Scadta prefirieron vender su participación a la empresa estadounidense Pan American. Ese fue el primer paso para que naciera Avianca. Los nuevos accionistas de Scadta acordaron una fusión con el Servicio Aéreo Colombiano (Saco), una compañía competidora. El producto de la fusión, sellada el 14 de junio de 1940, se llamaba Aerovías Nacionales de Colombia (Avianca). El primer presidente de la nueva compañía fue Martín del Corral.

Bajo la nueva sombrilla, vino un gran periodo de expansión. Vuelos a los principales destinos de Estados Unidos y Europa a bordo de los mejores aviones de la época, así como adquisiciones de aeronaves icónicas como el Súper Constellation 1049L en 1951 o el Boeing 720 en 1961, y el honor de ser la primera aerolínea latinoamericana en operar un Boeing 737 (1968) y un Jumbo 747 (1976). De esta forma definieron su vocación de ser una aerolínea a la vanguardia,

sintonizada con el avance tecnológico y dispuesto a adoptarlos en servicio de sus clientes. En 1981, la aerolínea abrió el Terminal Puente Aéreo en Bogotá, desde donde servía vuelos a Miami, Nueva York, Cali, Pasto y Montería.

El crecimiento y consolidación de la empresa superaron un reto enorme luego de los hechos ocurridos el 11 de septiembre de 2001. En medio de la crisis global de la industria aeronáutica, Avianca se fusionó con SAM y ACES para crear la Alianza Summa. Sin embargo, en 2003 se decidió que los esfuerzos se encaminarían a la consolidación de la marca Avianca.

En ese mismo año, la compañía se acogió al denominado Capítulo 11 de la legislación estadounidense, que permite que las empresas en problemas operen normalmente mientras reestructuran sus negocios. Salió de esa condición en 2004. Sin embargo, ni en esos momentos difíciles la aerolínea dejó de innovar. En ese lapso, lanzó el primer portal transaccional de internet en Colombia.

Desde entonces, Avianca está en medio de un proceso de acelerada expansión. Lo que inició en las épocas del Capítulo 11 como una operación de código compartido con el grupo TACA terminó en 2013 como una fusión, en la que las operaciones de la firma costarricense, junto con las de la ecuatoriana Aerogal y la colombiana Tampa Cargo, funcionan bajo la marca colombiana, en una nueva empresa llamada Avianca Holdings S.A.

Hoy, la aerolínea cuenta con 151 aviones, 18.000 empleados, vuela a 100 destinos en 25 países de América y Europa y tiene 678 vuelos diarios. Hasta mayo de 2013, había movilizado a 23 millones de pasajeros y había abierto 15 nuevas rutas desde enero de 2012. (RAMIREZ, 2015)

1.2. Misión

“Conectamos al mundo con Latinoamérica, buscando dar siempre más.” (Aerovías del Continente Americano S.A)

1.3. Visión

Con la mejor gente y tecnología para una experiencia excepcional, seremos la aerolínea latinoamericana preferida en el mundo.” (Aerovías del Continente Americano S.A)

1.4. Valores corporativos

- Vivimos la seguridad.
- Servimos con pasión e integridad.
- Somos uno y disfrutamos lo que hacemos.
- Innovamos con impacto sostenible.

(Aerovías del Continente Americano S.A)

1.5. Líneas de negocio

Transporte de pasajeros: La Compañía es una proveedora de transporte nacional e internacional de pasajeros, tanto en los mercados nacionales de Colombia, Ecuador, Costa Rica, Nicaragua y Perú, como en rutas internacionales al norte, centro y Suramérica, Europa y el Caribe. Avianca Holdings S.A. opera una flota de más de 181 aviones, atendiendo a más de 100 destinos en 28 países, sirviendo a través de 170 rutas y con más de 6.000 salidas semanales.

Carga y mensajería: La Unidad de Negocios de Carga de Avianca, formada por Tampa Cargo S.A., opera como una aerolínea dedicada al transporte de carga sirviendo en más de un centenar de destinos, utilizando la flota de Airbus A330F, A300F y Boeing 767F, así como las bellies de los aviones de pasajeros.

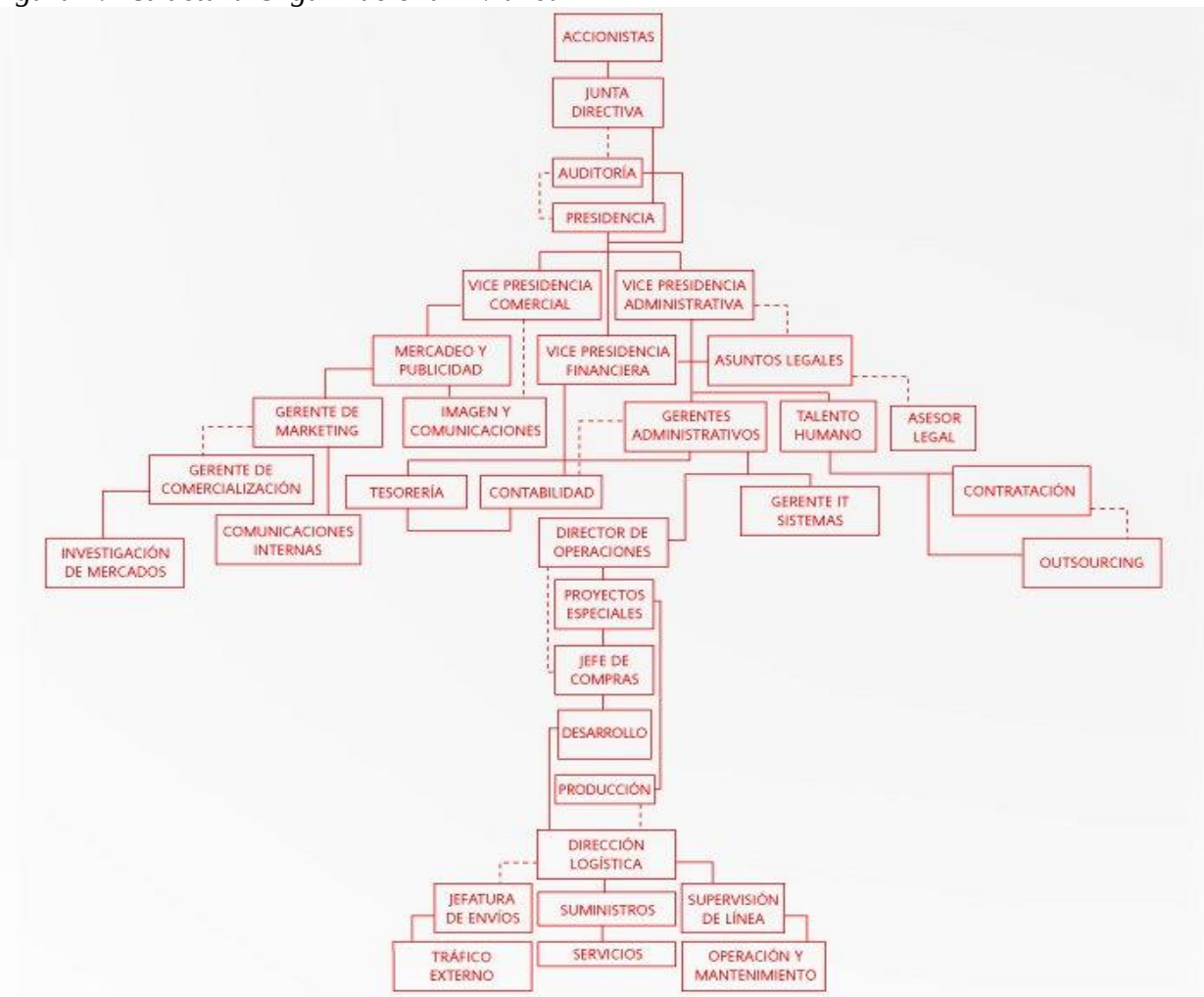
Loyalty & others: Avianca opera un Programa de Lealtad, incluyendo el programa de viajero frecuente. Lifemiles está diseñado para fidelizar a los clientes y aumentar la lealtad

ofreciendo incentivos, entre otros, a los pasajeros que viajan en las aerolíneas participantes para que continúen su preferencia. (Aerovías del Continente Americano S.A)

1.6. Estructura Organizacional

Dentro de la Figura 1. Se pueden observar cada una de las dependencias o áreas que componen Avianca.

Figura 1. Estructura Organizacional Avianca



Fuente: Aerovías del Continente Americano S.A (Aerovias del Continente Americano S.A, s.f.)

1.7. Descripción del área de trabajo

La práctica se llevará a cabo en la base de mantenimiento de Avianca, esta base está conformada por 11 técnicos clasificados dentro de las categorías III-IV, un inspector nivel VI y un jefe de

mantenimiento; los técnicos se encuentran distribuidos entre los tres turnos del día (mañana (4:45 am- 1:30pm), tarde (1:00pm – 9:45pm) y noche (9:00pm – 5:00am)), manteniendo esta programación por turno durante 6 días consecutivos una vez se cumple este periodo se les otorga un día de descanso para posteriormente rotar al siguiente turno; cuando el ciclo termina cuentan con tres días de descanso consecutivos y nuevamente dan inicio con esta programación (secuencia de turno programada 6-1, 6-1, 6-3.). (Cordero, 2019)

El servicio efectuado en la base de Bucaramanga, se realiza de acuerdo a las especificaciones de operación (Sección D) establecida por la Autoridad Aeronáutica (UAEAC), la cual determina la capacidad de trabajo que tiene la base para cada tipo de aeronave, en el caso del A320 la base cuenta con la autorización para realizar servicios de mantenimiento en línea, servicio de 48 horas y servicios semanales (Weekly), para el ATR72 se cuenta con una única autorización para el servicio diario (Daily). Sí durante su jornada laboral es necesario el desarrollo de actividades especiales los técnicos deben solicitar una autorización a la UAEAC para ejecutar esta acción de mantenimiento durante un periodo limitado.

Las clases de mantenimiento que se realizan a las aeronaves son:

- Mantenimiento Programado: Se efectúa en las aeronaves de acuerdo con unas limitantes establecidas por el fabricante dentro de las cuales se encuentran: Ciclos de vuelo, horas de vuelo, rango de tiempo de trabajo. (AERONAUTICA CIVIL DE COLOMBIA, 2018)
- Mantenimiento Preventivo: Esta direccionado a la conservación de los equipos mediante una revisión y reparación periódica que garanticen un buen funcionamiento de la aeronave para que vuele en condición de operación segura (Aero navegable). (AERONAUTICA CIVIL DE COLOMBIA, 2018)

- Mantenimiento Predictivo: Se trata de realizar unas acciones y técnicas con el objetivo de detectar posibles fallas y defectos de la aeronave en la etapa incipiente a través de BITES (Build in test equipment) que son auto pruebas que ejecuta el componente por medio de un computador por el cual se encuentra gobernado, para evitar consecuencias de falla mayor o emergencia. (AERONAUTICA CIVIL DE COLOMBIA, 2018)
- Mantenimiento Correctivo: Se realiza para corregir eventos de fallas que se han presentado en la aeronave o equipo, al igual que en los componentes. (AERONAUTICA CIVIL DE COLOMBIA, 2018)
- Reparaciones o alteraciones Mayores/Menores: Las reparaciones mayores hacen referencia a alteraciones del diseño original para las cuales es necesario diligenciar un formato 337 que debe ser enviado con copia a la Autoridad Aeronáutica del país de origen, al igual que a la Autoridad Aeronáutica del país de matrícula de la aeronave; mientras que las reparaciones menores no afectan el diseño original y no requieren este tipo de procedimiento. (AERONAUTICA CIVIL DE COLOMBIA, 2018)

Cada uno de los técnicos a través de los mantenimientos mencionados anteriormente debe garantizar a la compañía la aeronavegabilidad de sus equipos.

La práctica se encuentra direccionada al apoyo en la implementación de controles operacionales para los riesgos prioritarios que se detecten durante el proceso de actualización de la matriz de riesgos y peligros del Área de Mantenimiento Línea. Para el buen desarrollo del estudio es necesario clasificar las actividades dentro de los dos espacios en los cuales transcurren los turnos (Oficina de mantenimiento y plataforma), con el objetivo de proporcionar información clara y organizada.

2. Diagnóstico de la empresa

La Base de Mantenimiento de Avianca, perteneciente a la Zona Oriente se encuentra ubicada en la Plataforma del Aeropuerto Internacional Palonegro, que presta servicios a Bucaramanga y área metropolitana, durante las 24 horas del día los técnicos reciben en promedio seis aeronaves de tipo A320 Family y ATR72 por turno.

Cada servicio o actividad realizada por el técnico requiere un alto grado de disposición y responsabilidad, ya que constantemente se encuentran expuestos a agentes que pueden ocasionar daños a su integridad personal o afectaciones materiales en los equipos. Para Avianca es indispensable garantizar un ambiente seguro y apto para el buen desarrollo de las actividades puesto que estas acciones generan confianza y sentido de pertenencia por parte de los colaboradores. Por tal motivo es de gran importancia la actualización e identificación de peligros y riesgos asociados a cada zona.

Dentro de la observación inicial realizada se pudieron detectar algunas situaciones de mejora para el Área de Mantenimiento en Línea; dentro de estos aspectos se encuentra la actualización de la matriz de riesgo (última revisión año 2016), la identificación de los riesgos prioritarios, así como la implementación de controles y el seguimiento de los mismos que permitan obtener un panorama de información más amplio para los trabajadores.

3. Delimitación del problema

El desarrollo de actividades las 24 horas del día durante los 365 días del año implica la evaluación constante de riesgos y peligros a los cuales se encuentran expuestos los técnicos, debido a que cada turno es distinto del otro, pues se encuentran sometidos a factores tanto ambientales como físicos que pueden afectar su integridad como el estado de las herramientas.

La ejecución de las actividades depende de la necesidad de la aeronave, esto implica el traslado manual de equipos, la manipulación de sustancias y herramientas propias de cada labor; el traslado se encuentra comprendido tanto al inicio como al finalizar la actividad, ya que una vez realizada la acción deben regresar los equipos al lugar de origen, pues dentro de la plataforma no se permite la presencia de los mismo cuando no hay aeronaves.

La buena ejecución de las actividades destinadas al Área de Mantenimiento Línea permite el buen funcionamiento de la jornada laboral de las aeronaves, considerando esto como parte fundamental del funcionamiento de toda la operación; por lo cual es indispensable proporcionar un ambiente apto y seguro para el trabajo, es por esto que se deben mantener controles actualizados que permitan mitigar las situaciones no deseadas e identificar aquellas circunstancias que necesitan una atención constante o inmediata; lo mencionado anteriormente conlleva a la planteamiento de una propuesta de apoyo a la implementación de controles operacionales para los riesgos prioritarios del SST.

4. Antecedentes

Durante los últimos 30 años, la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia ha demandado una fuerte atención en el sector industrial y en la legislación, como respuesta al fenómeno de concientización sobre la obligación de los estados en la protección de los trabajadores como garantía de progreso en una sociedad, y a su vez como principio fundamental para el logro de los objetivos y metas en una empresa. Como consecuencia, se han producido cambios muy importantes tanto a nivel legislativo como a nivel social en las empresas, en pro del máximo bienestar de los trabajadores (Lizarazo, et al, 2011).

La aplicación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) tiene como ventajas la mejora del ambiente de trabajo, el bienestar y la calidad de vida laboral, la disminución de las tasas de ausentismo por enfermedad, la reducción de las tasas de accidentalidad y mortalidad por accidentes de trabajo en Colombia y el aumento de la productividad. Además, vela por el cumplimiento efectivo de las normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento por parte de las empresas y contratantes en materia de riesgos laborales. (Ministerio de Trabajo, s.f.)

La información bibliográfica relacionada al tema de Mantenimiento en Línea o Apoyo en tierra es escasa lo que ocasiona mayor dificultad para el desarrollo de la investigación; es por esta razón que la información adquirida será proporcionada por los colaboradores directamente implicados; sin embargo, se encontró un estudio dentro del cual se relaciona el Mantenimiento Aeronáutico junto al Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo, fue desarrollado por Molina (2015), quien denominó su investigación “LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR DE APOYO A AERONAVES” enfocado principalmente en operadores de grupos electrógenos de la segunda escuadrilla aeronaval de helicópteros; cuyo objetivo consistía en fijar

las condiciones mínimas de seguridad que debe conocer y cumplir todo el personal que opera equipos electrógenos de apoyo a aeronaves en tierra, a través de un procedimiento estandarizado de seguridad, a efectos de reducir a un nivel aceptable la exposición a riesgos potenciales que causen efectos nocivos sobre la salud del personal y puedan deteriorar el material; este estudio nos permite validar algunos de los riesgos a los cuales se encuentran sometidos los Técnicos generados por el contacto o manipulación de equipos dentro de las aeronaves, así como la identificación de consecuencias y los controles de mejora que han adoptado algunas entidades para la mitigación de los mismos.

5. Justificación

El objetivo del Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo es proporcionar un entorno laboral seguro, que proteja la salud e integridad de cada uno de los trabajadores, si el sistema tiene debilidades, ese objetivo va a ser difícil de cumplir; ya que se originarán condiciones inseguras.

Es por esta razón que se deben implementar controles operacionales que le permitan a las empresas ejecutar practicas seguras a través del desarrollo de acciones preventivas dirigidas a la reducción de riesgos ocupacionales; para elaborar estas acciones es necesario contar con un proceso de identificación y valoración de riesgos idóneo, el cual permitirá plasmar dentro de la matriz de riesgos información veraz de las situaciones o agentes a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores durante su jornada laboral.

Según el Artículo 2.2.4.6.15, Parágrafo 1 del Decreto 1072 de 2015, La identificación de peligros y evaluación de los riesgos debe ser desarrollada por el empleador o contratante con la participación y compromiso de todos los niveles de la empresa. Debe ser documentada y actualizada como mínimo de manera anual; de igual forma se debe actualizar cada vez que ocurra un accidente de trabajo mortal o un evento catastrófico en la empresa o cuando se presenten cambios en los procesos, en las instalaciones en la maquinaria o en los equipos. (Ministerio del Trabajo, 2015)

Una vez la información se encuentre documentada dentro de la matriz se procede a la identificación de riesgos prioritarios y a la elaboración e implementación de controles operacionales adecuados para cada situación.

La Base de Mantenimiento en Línea BGA de Avianca presenta una desactualización de su matriz de riesgo, dentro de la cual se encuentran actividades que ya no se realizan así como labores que han sido asignadas, y no se ha desarrollado su respectivo estudio para determinar riesgos y

proponer alternativas de mejora o mitigación de las mismas; es por esta razón que se llevara a cabo la actualización, la cual permitirá identificar los riesgos prioritarios y sobre ellos se decidirá qué tipo de control se establecerá; si los controles existentes son suficientes o necesitan refuerzos; o si es necesario elaborar e implementar nuevos controles operacionales que permitan gestionar estos riesgos, los cuales posteriormente serán divulgados a cada uno de los trabajadores con el objetivo de darles a conocer la situación real a la cual se encuentran expuestos y las medidas que deben adoptar para mitigar e incluso eliminar estas situaciones no deseadas.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo con la participación de los técnicos, así como del Jefe de Mantenimiento quienes a través de charlas proporcionaran información relevante de cada una de las labores que se llevan a cabo durante su jornada laboral y de las situaciones que consideran pueden afectar su seguridad.

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Desarrollar un proceso de gestión para la implementación de controles operacionales para los riesgos prioritarios de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Área de Mantenimiento Línea Avianca Bucaramanga.

6.2. Objetivos específicos

- Revisar y comparar la metodología utilizada por la compañía para la identificación de riesgos con la metodología propuesta en el Decreto 1072/15 y Resolución 0312/19.
- Revisar y actualizar la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos del Área de Mantenimiento Línea Avianca Bucaramanga.
- Definir los riesgos prioritarios y gestionar el establecimiento de controles operacionales que permitan el control de los riesgos, de acuerdo con la jerarquía de controles requerida por la normatividad colombiana vigente.
- Socializar la información recopilada a través de esta investigación en cada uno de los grupos de interés del Área de Mantenimiento Línea Avianca Bucaramanga, a través de presentaciones informativas.

7. Marco Teórico

La seguridad y salud en el trabajo es una de las temáticas más abordadas durante esta época, ya que proporcionar un ambiente con las condiciones seguras para los trabajadores y los implementos necesarios que permitan evitar accidentes y enfermedades laborales, impacta positivamente en el compromiso del trabajador con la actividad que se está realizando. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la seguridad y salud en el trabajo no solo abarca el ámbito físico sino también incluye el bienestar social y mental de los trabajadores. (OIT, s.f.).

Una de las herramientas utilizadas por el área de Seguridad y Salud es la matriz de riesgo, la cual permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes que enfrentan los trabajadores en su jornada laboral, con el objetivo de proponer acciones que permitan mitigar, controlar o eliminar el factor de riesgo. Según el decreto 1072 de 2015 la matriz debe ser actualizada cada vez que se presente una accidente, se implemente una tarea, se cambie un procedimiento o se incluya maquinaria o implementos nuevos a la operación. (RIMAC, 2014)

La matriz de riesgo debe ser alimentada con información verídica de las condiciones del entorno y de los elementos que pueden generar un riesgo en la integridad de los trabajadores, este riesgo se encuentra asociado a un factor de riesgo el cual se conoce como la existencia de elementos, fenómenos o acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir un daño y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento. (RIMAC, 2014)

En la Tabla 2. Se encuentra la clasificación del factor de riesgo.

Tabla 2. Factores de Riesgo

FACTOR DE RIESGO	DEFINICIÓN
FÍSICOS	Son aquellos agentes ambientales de naturaleza física que, cuando nos exponemos a ellos, pueden provocar daños en la salud, según la intensidad y la concentración de estos.
QUÍMICOS	Se refiere a las sustancias químicas orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas, que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puedan entrar en contacto con el organismo por inhalación, ingestión o absorción, ocasionando problemas en la salud según su concentración y tiempo de exposición.
MECÁNICOS	Se refiere a aquellos objetos, máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas que, por sus condiciones de funcionamiento, diseño o estado pueden causarle alguna lesión al trabajador.
ELEÉCTRICOS	Energía eléctrica alta (57,5 - 230 KV), media (57,5 - 1000 KV), baja (25 - 1000 KV)
BIOLÓGICOS	Se refiere a microorganismos que pueden ocasionar enfermedades, o a residuos que pueden ser tóxicos para las personas que entran en contacto con ellos.

FACTOR DE RIESGO	DEFINICIÓN
AMBIENTALES	Se refiere a todos aquellos agentes que generan deterioro ambiental y consecuencias en la salud de la comunidad en general
PSICOSOCIALES	Se refiere a todos aquellos agentes de la organización que pueden generar insatisfacción, aburrimiento, estrés o poca disposición para hacer las tareas.
BIOMECÁNICOS	Son todos los objetos, puestos de trabajo, máquinas, mesas y herramientas que, por su peso, tamaño, forma o diseño, pueden producir fatiga física o lesiones en músculos o huesos

Fuente: Información adaptada (López, Penagos & Murillo, 2017)

Una vez determinados y evaluados los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, es necesario establecer controles operacionales, los cuales permitirán mitigar las situaciones poco deseadas; Los controles nuevos o mejorados, siempre que sea viable, se deben priorizar y determinar de acuerdo con el principio de eliminación de peligros, seguidos por la reducción de riesgos, esto se realiza a través de la siguiente jerarquía de controles:

A continuación en la Tabla 3, se definen la jerarquía de los controles operacionales:

Tabla 3. Jerarquía controles operacionales.

CONTROL OPERACIONAL	DEFINICIÓN
ELIMINACIÓN	Eliminar total y definitivamente un proceso, sustancia, procedimiento, instalación con lo cual el peligro desaparece.

CONTROL OPERACIONAL	DEFINICIÓN
SUSTITUCIÓN	Sustituir o modificar parcialmente un proceso, sustancia, procedimiento o instalación, con lo cual el peligro se minimiza o se cambia por uno de menor impacto reduciendo el potencial de daño.
CONTROLES DE INGENIERÍA	Implican el uso de tecnologías para limitar el contacto con la fuente del peligro o la propagación del mismo, funcionan independientemente de las decisiones humanas.
CONTROLES ADMINISTRATIVOS	Incluye la identificación y comunicación efectiva de los peligros, así como las advertencias necesarias para mejorar el nivel de alerta y así evitar la materialización de los mismos, también se incluyen las iniciativas de la compañía mediante programas o medidas específicas para el seguimiento y/o administración de los controles necesarios.
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	Protección puntual en las personas.

Fuente: Adaptado de (AVIANCA, 2017)

El proceso de identificación de riesgos o peligros busca priorizar aquellas situaciones latente o a la cual se encuentran expuestos los trabajadores de forma constante. Según lo establecido por la compañía los riesgos asociados a sustancias químicas se deben considerar riesgos prioritarios.

Para determinar los peligros asociados a cada una de las sustancias es necesario conocer las características específicas, esta información se encuentra dentro de las hojas de seguridad (MSDS) de cada producto. Estas hojas describen los peligros de una sustancia o producto químico y suministra información sobre su identificación, uso, manipulación, transporte, almacenamiento, disposición final, protección personal y manejo de emergencias por derrames, explosión e incendios. (Pontificia Universidad Javeriana , s.f.). Esta hoja de seguridad consta de un orden y diferentes títulos, recomendados por la Norma Técnica Colombiana NTC 4435 en la cual se propone el suministro de información a través de dieciséis secciones presentadas a continuación: (Centro de información de Sustancias Químicas ARP SURA)

1. Producto e identificación de la compañía.
2. Identificación de peligros.
3. Composición, información de ingredientes.
4. Medidas en caso de incendio.
5. Medidas en caso de vertido accidental.
6. Manejo y almacenamiento.
7. Controles de exposición y protección personal.
8. Propiedades físicas y químicas.
9. Estabilidad y reactividad.
10. Información Toxicológica.
11. Información ecológica.
12. Consideraciones de disposición.
13. Información sobre transporte.
14. Información reglamentaria.

15. Información adicional.

La información suministrada en las hojas de seguridad es utilizada como dato de entrada para la elaboración de la matriz de incompatibilidad. Este documento permite conocer la compatibilidad de las sustancias tomando como base su clasificación; su objetivo es proporcionar datos que permitan almacenar y transportar bajo condiciones seguras y siguiendo las recomendaciones establecidas por las Naciones Unidas y las Normas NTC. (Pontificia Universidad Javeriana, 2015).

A continuación en la Tabla XX se da a conocer la clasificación de las sustancias de acuerdo a las Naciones Unidas.

Tabla 4. Sistema de identificación de las Naciones Unidas

TIPO DE SUSTANCIA	SIMBOLO	SIGNIFICADO
CLASE 1. Explosivos		Son sustancias sólidas o líquidas, o mezclas de ellas, que por sí mismas son capaces de producir gases, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños graves en los alrededores. También incluye objetos que contienen sustancias explosivas.
CLASE 2. Gases		Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20°C y una presión estándar de 101.3 Kpa.

<i>TIPO DE SUSTANCIA</i>	<i>SIMBOLO</i>	<i>SIGNIFICADO</i>
CLASE 3. Líquidos inflamables		Son líquidos o mezclas de ellos, que liberan vapores inflamables por debajo de 60°C (punto de inflamación).
		Son sólidos o sustancias que por su inestabilidad térmica, o alta reactividad, ofrecen peligro de incendio.
		Constituyen tres divisiones: - División 4.1: Sólidos Inflamables, sustancias autor reactivas o explosivos sólidos insensibilizados. Pueden entrar fácilmente en combustión o contribuir al fuego por fricción.
CLASE 4. Sólidos inflamables		- División 4.2: Sustancias espontáneamente combustibles. Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales, sin aporte de energía. Incluyen las pirofóricas que pueden entrar en combustión rápidamente.
		División 4.3: Sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua y pueden reaccionar violentamente.

<i>TIPO DE SUSTANCIA</i>	<i>SIMBOLO</i>	<i>SIGNIFICADO</i>
CLASE 5. Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos		División 5.1: Sustancias comburentes: generalmente contienen o liberan oxígeno y causan la combustión de otros materiales o contribuyen a ella.
		División 5.2: Peróxidos orgánicos. Sustancias de naturaleza orgánica que contienen estructuras bivalentes -O-O-, que generalmente son inestables y pueden favorecer una descomposición explosiva, quemarse rápidamente, ser sensibles al impacto o la fricción o ser altamente reactivas con otras sustancias

<i>TIPO DE SUSTANCIA</i>	<i>SIMBOLO</i>	<i>SIGNIFICADO</i>
CLASE 6. Sustancias tóxicas e infecciosas		El riesgo de estas sustancias se relaciona directamente con los efectos adversos que generan en la salud humana. Para clasificarlas se requiere conocer datos como la DL50 oral y dérmica, así como la CL50 inhalatoria. Existen dos divisiones: División 6.1: Sustancias Tóxicas. Son líquidos o sólidos que pueden ocasionar daños graves a la salud

o la muerte al ser ingeridos, inhalados o entrar en contacto con la piel. **División 6.2:** Sustancias infecciosas. Son aquellas que contienen microorganismos reconocidos como patógenos (bacterias, hongos, parásitos, virus e incluso híbridos o mutantes) que pueden ocasionar una enfermedad por infección a los animales o a las personas.

CLASE 7. Material

Radioactivo



Son materiales que contienen radionúclidos y su peligrosidad depende de la cantidad de radiación que genere así como la clase de descomposición atómica que sufra. La contaminación por radioactividad empieza a ser considerada a partir de 0.4 Bq/cm² para emisores beta y gama, o 0.04 Bq/cm² para emisores alfa

CLASE 8. Sustancias

corrosivas



Corrosiva es cualquier sustancia que por su acción química, puede causar daño severo o destrucción a toda superficie con la que entre en contacto incluyendo la piel, los tejidos, metales, textiles, etc. Causa entonces quemaduras graves y se aplica tanto a líquidos o sólidos que tocan las

		superficies, como a gases y vapores que en cantidad suficiente provocan fuertes irritaciones de las mucosas. Ej. Ácidos y cáusticos.
CLASE 9. Sustancias y objetos peligrosos varios		Sustancias no cubiertas dentro de las otras clases pero que ofrecen riesgo, incluyendo por ejemplo, material modificado genéticamente, sustancias que se transportan a temperatura elevada y sustancias peligrosas para el ambiente, no aplicable a otras clases.

Fuente: Adaptado de (ARL SURA SISTEMA, 2014)

8. Metodología

Para el desarrollo del proyecto se tomará como muestra de estudio la población total de técnicos que conforman la Base de Mantenimiento en Línea de Bucaramanga, así como la participación del Jefe de Mantenimiento y el inspector; de igual forma se tendrán en cuenta las actividades que se realizan en cada turno, esto nos permitirá tener una visión más amplia de las condiciones de trabajo en las cuales se encuentran laborando.

La obtención de información se realizará mediante charlas con los técnicos, observaciones directas dentro de los servicios que realizan y revisión de la matriz preliminar, la cual nos permitirá identificar los controles y elementos que proporciona la empresa para la disminución de riesgos.

La metodología utilizada para el apoyo a la implementación de controles operacionales para los riesgos prioritarios de SST, será la siguiente:

Fase 1: Familiarización Metodología

Dentro de esta fase se realizará una familiarización con el procedimiento de identificación de riesgos y peligros utilizado por la compañía; de igual forma se establecerán turnos de trabajo dentro de los cuales se llevaran a cabo observaciones directas de las labores realizadas por cada uno de los técnicos; estos turnos están sujetos a aprobación del grupo que se encuentre en el horario “E” (4:45 am – 1:30 pm); de igual forma se adicionaran turnos de pernocta “N” (9:00 pm – 5:45 am) que deben ser aprobados por el supervisor de la práctica.

Fase 2: Actualización Matriz de Riesgos

En esta fase se llevarán a cabo las observaciones y las charlas directas con los técnicos, relacionadas a los riesgos que ellos perciben en el desarrollo de sus actividades, así como de la opinión que tienen acerca de los procedimientos realizados por la empresa para la identificación

de estos; esta información permitirá tener un panorama amplio de las condiciones laborales que permitirá actualizar la matriz de riesgos.

Fase 3: Identificación riesgos, priorización y gestión de implementación de controles

Una vez obtenida la actualización de la matriz de riesgo se realizará la identificación de los riesgos prioritarios teniendo en cuenta la valoración dada por la empresa; finalmente se desarrollará una propuesta de controles operacionales para dichos riesgos y se gestionará el proceso de implementación de estos controles

Fase 4: Socialización

En la fase final se socializarán los resultados obtenidos dentro de cada una de las fases con los técnicos de la base de Mantenimiento en Línea de Bucaramanga.

8.1. Resultados y Discusión

Una vez informado los grupos de trabajo acerca de la temática que iba a ser tratada en el presente documento se procedió a familiarizarlos con las fases establecidas; con el objetivo de crear una mayor adherencia, que permitiera obtener información más veraz y confiable.

Para la buena ejecución del proyecto se siguió la metodología propuesta, la cual permitió un desarrollo organizado y por etapas; a continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de estas fases:

Fase 1: Familiarización Metodología

La metodología utilizada por la compañía para la identificación de riesgos y peligros fue proporcionada por la Asesora del ARL Sura; para dar cumplimiento al primer objetivo específico se realizó una revisión dentro de la cual se tuvieron en cuenta los parámetros establecidos en la Resolución 0312 de 2019 y el Decreto 1072 de 2015.

El proceso de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos de la compañía está basado en la metodología NTP 330 y GTC 45, ; esta metodología aplica para todos los trabajadores y todas las estaciones de trabajo de Avianca Holdings: Aerovías del Continente Americano S.A. Avianca, Taca International Airlines S.A., Líneas Aéreas Costarricenses S.A. Lacsa, Trans American Airlines S.A., Aviateca S.A., Tampa Cargo S.A., Aerolíneas Galápagos S.A. Aerogal e Isleña de Inversiones S.A. Dentro del documento se encuentra estipulado el tiempo de actualización, así como los casos particulares que ameritan una revisión de la matriz de riesgos; de igual forma se especifican las personas implicadas y sus respectivas responsabilidades en el proceso de identificación y divulgación de los riesgos, la forma de comunicación y de seguimiento de los controles operacionales propuestos.

Así mismo, se encuentran los pasos para la identificación de los riesgos y peligros, dentro del cual se establece el formato utilizado para la recolección de información “**FR-NE-0804-01 Matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos ocupacionales**”, los aspectos a tener en cuenta para diligenciar el formato, dentro de los cuales se encuentra una breve descripción de cada casilla, un listado de la clasificación de riesgos junto con una definición de los mismos, de igual forma se especifican las escalas de valoración (tomadas de las metodologías NTP 330 y GTC 45), el orden de intervención de los riesgos y los criterios para establecer los controles.

Para llevar a cabo la identificación y actualización de la matriz de riesgo se estipularon dos turnos en la tarde y dos turnos de pernocta, adicional a los turnos de la mañana (jornada laboral manejada durante la práctica); los turnos de la tarde se llevaron a cabo dos sábados y los turnos de pernocta se desarrollaron dos viernes.

Dentro de las actividades visualizadas en estos turnos podemos encontrar: cambio de ruedas principales y de nariz, cambio de luces de los planos, golpes de aves, revisiones 360, carga de los toboganes de evacuación, entre otras. Debemos destacar que durante el desarrollo de la práctica dos aeronaves se quedaron en tierra, lo cual permitió ampliar el campo de acción pues se llevaron a cabo procesos poco frecuentes.

Fase 2: Actualización Matriz de Riesgos

Para llevar a cabo la actualización de la matriz de riesgo fue indispensable primero conocer la opinión de los directamente implicados acerca del procedimiento utilizado para la identificación de riesgos y peligros y de las personas encargadas de realizar esta acción; estas personas nos informaron que el procedimiento no se realiza de la forma estipulada, pues los encargados no se interesan por relacionarse directamente con las actividades que realizan los técnicos, por el

contrario toman el tiempo muerto que poseen estos para realizar charlas acerca de las actividades desarrolladas durante cada uno de los turnos, lo que de una u otra forma genera información poco veraz del estado real de las actividades y de los peligros a los cuales se encuentran expuestos, se debe destacar que muchas veces los técnicos omiten información que puede ser indispensable en este proceso.

Por esta razón se recomienda seleccionar personas que tengan interés en el sector de la aviación, pues esto les permitirá introducirse más en las actividades así como prestar más atención a los pequeños detalles; de igual modo es indispensable proporcionarles un cronograma donde se establezcan los turnos y horarios en los que se va a asistir para el desarrollo del procedimiento, pues como se mencionó anteriormente en cada uno de los turnos se llevan a cabo diferentes actividades, lo que permitirá abarcar mayor campo de visualización.

La actualización del formato se realizó junto a los técnicos y al inspector de Mantenimiento quienes amablemente proporcionaron información teórica así como práctica; ya que cada vez que se presentaba un servicio adicional a la revisión rutinaria informaban al inspector para que hiciéramos presencia; para realizar una buena recolección de la información se hizo necesario clasificar las actividades identificadas en las partes principales de la aeronave creando categorías, con el objetivo de presentar información más clara y concisa; dentro de las categorías establecidas se encuentran: trabajo en motores, trabajo en estabilizadores, trabajo en planos, trabajo en APU, trabajo en trenes, trabajo en exteriores, trabajo de mantenimiento (actividades rutinarias), labores administrativas y actividades de almacenamiento.

La consolidación de la información obtenida se evidencia en el **Anexo A. Matriz de Riesgos Manto BGA**, a continuación se encuentran detalles del proceso de actualización:

Durante el proceso fue necesario eliminar algunas actividades que no eran realizadas por el inspector desde hace dos años, ya que él cuenta con restricciones médicas que le impedían desarrollar labores relacionadas al mantenimiento de aeronaves, sin embargo, aún seguían apareciendo en la matriz con la que contaban los trabajadores, algunas de estas actividades fueron asignadas a los técnicos sin embargo son casi nula las veces que las llevan a cabo pues la mayoría de actividades que necesitaban inspector fueron asignadas al mantenimiento mayor que se lleva a cabo en las ciudades de Bogotá y Medellín, dado el caso que sea necesario realizar alguna actividad de trabajo mayor se solicita un permiso temporal a la Aeronáutica Civil.

De igual forma fue necesario actualizar el listado de químicos utilizados, ya que algunos de estos habían dejado de usarse por recomendaciones de las autoridades aeronáuticas y/o de los fabricantes de las aeronaves; uno de los químicos suspendidos fue el BOESHIELD T -9 utilizado como anticorrosivo.

Dentro de algunos aspectos que se deben destacar en la matriz de riesgo es que el tiempo de exposición asumido es el promedio, ya que este depende de la complejidad de la situación, la cantidad de pruebas pertinentes y del número de técnicos que hayan disponibles durante la ejecución, se debe tener en cuenta que el personal posee dos colaboradores con restricciones médicas de columna y de hombros (manguito rotador); un ejemplo claro es el cambio de una rueda principal, que puede durar menos de una hora si se cuenta con tres técnicos y con las herramientas en buenas condiciones y el material necesario, o más de dos horas si el número de personal es más reducido o si se presentan algunas fallas con las herramientas (la falla que se presenta en gran medida es con el gato hidráulico).

Para algunos trabajos pesados como el cambio de un tren de aterrizaje (proceso que dura aproximadamente 12 horas), se hace necesario que el proceso sea continuado por el siguiente turno

con presencia del técnico que lleva la secuencia, es decir, una persona perteneciente al grupo de inicio debe permanecer con el siguiente turno hasta que se termine la tarea totalmente, ya que esto permite la no generación de reprocesos; esta actividad se realiza cada 6-8 meses dependiendo de las especificaciones del fabricante o del estado de los componentes.

Como se puede observar en la matriz de riesgo la mayoría de las labores realizadas por los técnicos implican una postura erguida, extensión de los brazos por encima de los hombros, movimientos repetitivos de los brazos y codos, que pueden llegar a generar enfermedades laborales; dado la altura del lugar de trabajo, los técnicos se encuentran expuestos constantemente a caídas al mismo o diferente nivel, adicional a esto sus labores implican un alta concentración en puntos fijos e incluso en posiciones fijas que pueden generar choques en el momento en que cambian de ambiente o de posición generando desequilibrio o pérdida de la conciencia situacional.

Fase 3: Identificación riesgos, priorización y gestión de implementación de controles

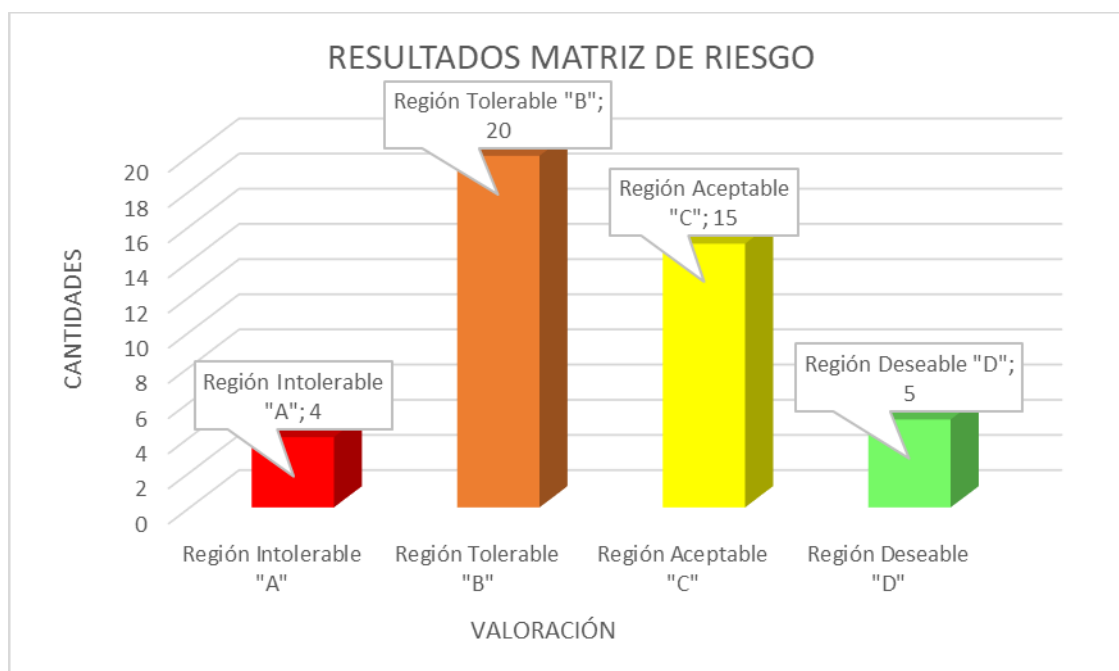
Como se puede observar en el Anexo A, la empresa por su tamaño y capacidad adquisitiva posee amplios controles operacionales, sin embargo, muchos de estos controles se realizan de forma esporádica o cuentan con poco seguimiento de parte de las personas encargadas, lo que de una u otra forma hacen poco eficaz con respecto a los resultados que se desean obtener; se debe aclarar que la responsabilidad de los técnicos es constante y se encuentran pendientes de la realización de exámenes, control de mantenimiento de herramientas e implementos utilizados en sus actividades cotidianas entre otras acciones que realizan para cuidar su integridad física.

Una vez finalizada la actualización de la matriz de riesgo se procedió a la identificación de los riesgos prioritarios, para determinar su priorización se tuvo en cuenta la información otorgada por la empresa a través del documento “Procedimiento de identificación, evaluación y mitigación

de los riesgos ocupacionales”, dentro del cual se especifica como **riesgos aceptables** para la operación los riesgos ubicados en las regiones **deseable y aceptable**, para la región tolerable se deben revisar la eficacia de los controles existentes continuando con la operación, mientras que la región intolerable requiere una intervención inmediata o prioritaria; también se especifica que los riesgos químicos en los cuales se involucren sustancias determinadas como cancerígenas deben ser atendidos de manera prioritaria sin importar la región de valoración en la que hayan dado estos riesgos. (AVIANCA, 2017)

A continuación, se muestran los resultados generales de los riesgos asociados a cada una de las categorías de valoración

Figura 2. Resultados Matriz de Riesgo



Fuente: Elaboración propia

Con base en los resultados evidenciados en la Figura 2, se puede observar que el 45,45% de los riesgos se encuentran en la Región Tolerable “B” por lo cual es necesario revisar la eficacia de los controles propuestos por la compañía, el 9,09% se encuentran en la región intolerable “A”,

con respecto a estos riesgos se deben desarrollar propuestas que permitan controlar e incluso mitigar estas situaciones; el 45,45% restantes se encuentran dentro de las regiones especificadas por la empresa como aceptables (deseable “D” y aceptable “C”).

Para la priorización de riesgos nos enfocaremos únicamente en las regiones tolerable e intolerable, también debemos tener en cuenta los casos en los cuales se hace uso de sustancias cancerígenas representadas en los riesgos químicos sin importar dentro de que región se encuentren.

En la Tabla 5 se encuentra un resumen de los riesgos encontrados en cada categoría:

Tabla 5. Listado de riesgos.

REGIÓN	RIESGO
Región intolerable “A”	- Contacto con partes móviles de máquinas, herramientas y equipos
	- Trabajo en alturas
	- Exposición a líquidos
Región tolerable “b”	- Posturas por tiempo prolongado, posturas forzados.
	- Trabajo físico pesado
	- Movimiento repetitivo de codo, mano y antebrazo, y uso de herramientas manuales.
	- Exposición a ruido superior a 86 dB
	- Contacto con media tensión (1 KV a 66 KV)
	- Exposición a descarga eléctrica por tormenta eléctrica.
	- Exposición a golpes por caídas de objetos.

REGIÓN	RIESGO
Región aceptable “C”	- Contacto con superficies calientes
	- Posturas por tiempo prolongado, posturas forzadas.
	- Exposición a iluminación deficiente.
	- Contacto con baja tensión (Inferior a 1 KV).
	- Movimiento repetitivo de codo, mano y antebrazo, y uso de herramientas manuales.
	- Exposición a condiciones peligrosas de almacenamiento.
Región deseable “D”	- Exposición a caídas del mismo o diferente nivel.
	- Exposiciones a radiaciones no ionizantes.
	- Contacto con superficies calientes.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 5, algunos de los riesgos se encuentran dentro de varias categorías, esto puede estar generado porque hay espacios dentro de la aeronave más confinados que otros, lo que hace que en algunas ocasiones el técnico deba permanecer en cierta postura hasta finalizar la labor o dentro de la zona de trabajo se encuentre más cerca de superficies calientes o de alta tensión.

- **Región Intolerable:**

Dentro de esta región se encuentran los peligros asociados al trabajo en alturas que se llevan a cabo en la estructura de la aeronave tales como el APU, estabilizadores (horizontal y vertical) y los planos; aunque la compañía cuenta con ayudas indispensables en herramientas de trabajo como lo son los bancos para trabajo en altura y la plataforma de elevación tipo tijera, a adicional a esto

cuenta con capacitaciones iniciales o cursos recurrentes con vigencia de un año en trabajo de alturas y capacitaciones para el manejo de la plataforma móvil (capacitación otorgada por la concesión de Aeropuertos de Oriente), así como implementos de protección personal.

Los elementos de protección personal otorgados (arnés y eslinga) no garantizan en su totalidad la protección del técnico, debido a que estos se encuentran sujetos directamente al banco de trabajo o a la plataforma de elevación; no cuentan con una línea de vida directa que les garantice mayor seguridad, esto es debido a que el aeropuerto no posee espacios adecuados para establecer esta línea de vida, pues de alguna forma podría interferir con el movimiento de los puentes de abordaje los cuales se adecuan a la posición que tome la aeronave durante su ubicación en la terminal.

Otro de los factores que se debe tener en cuenta es la inestabilidad con la que cuenta la plataforma de elevación después de encontrarse extendida por completo (3 metros), por lo cual es recomendable ser utilizada por un solo técnico ya que la inestabilidad es generada por los movimientos del mismo, esta situación dificulta el trabajo que deben realizar, debido a que el técnico que se encuentre sobre la plataforma deberá suministrarse los materiales o herramientas que necesite para realizar la tarea asignada generando mayor tiempo de ejecución, cambios de postura drásticos y mayor exposición a temperaturas ambientales.

Como medidas de control para los riesgos que se encuentran en la Región intolerable, se propusieron los siguientes controles operacionales:

- Para el caso de los medios destinados al trabajo en alturas, se propone realizar chequeos mensuales del estado de los puntos de anclaje de los bancos y de la plataforma móvil, así como de la fecha estipulada para la realización del mantenimiento del arnés y la eslinga que se encuentra destinada a la base, esta información debe ser diligenciada dentro del formato

“Planilla Revisión: Trabajo en alturas” que se encuentra dentro del Anexo B, el formato se diseñó de forma que fuera fácil de diligenciar y que les permitiera contar con información clara en los registros que mantienen. A continuación en la Figura 3, se muestra una visualización general del formato de revisión:

Figura 3. Visualización general Formato de Revisión

PLANILLA DE REVISIÓN "TRABAJO EN ALTURAS"						
MES REVISIÓN	E			L		N
GRUPO						
INTEGRANTES						
						
				FECHA REVISIÓN		
NOMBRE (EQUIPO, HERRAMIENTA)	VERIFICACIÓN FECHA DE MANTENIMIENTO	CONDICIONES GENERALES		OBSERVACIONES	FIRMA TÉCNICO	
		APTAS	NO APTAS			

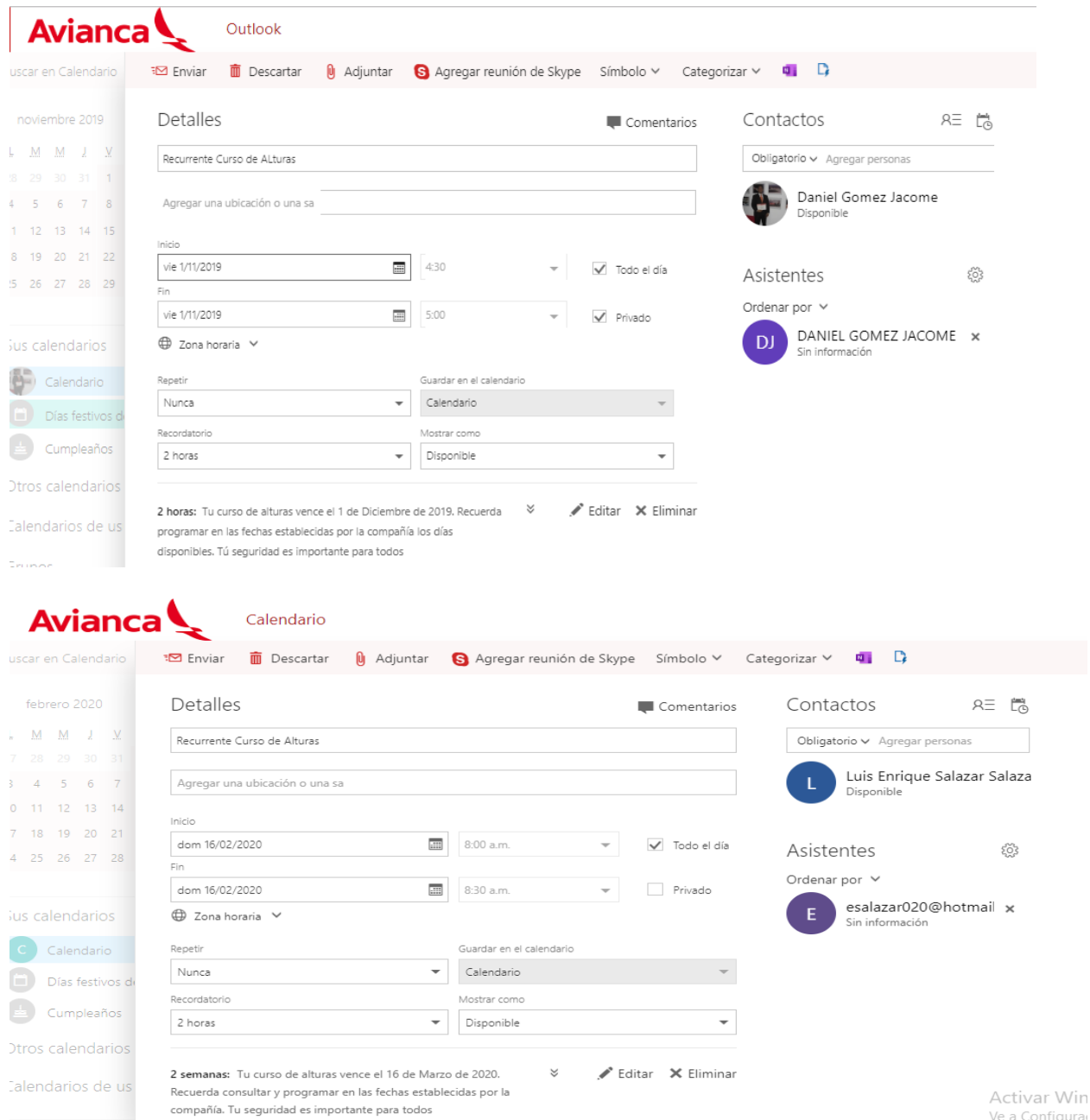
Fuente: Elaboración Propia.

La información que deben registrar los técnicos dentro del formato hace referencia al mes de revisión, al turno dentro del cual se realiza el proceso de chequeo (“E”= Mañana, “L”= Tarde y “N”= Noche (Pernocta)), se deben especificar los nombres de los técnicos que se encuentran dentro de ese turno, esto con el fin de conocer quienes realizaron dicho proceso, si se llegara a presentar una falla ocasionada en alguno de los componentes de los equipos y herramientas o incluso la imposibilidad de uso de este por condiciones que se pudieron prever en los chequeos; se debe tener en cuenta que el formato se debe diligenciar cada mes, incluyendo cada uno de los equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de las tareas en alturas; en el campo “Verificación fecha de mantenimiento” no aplica para todos los instrumentos dado que algunos de los implementos no necesitan un mantenimiento programado, sin embargo esta casilla se agregó para conocer la fecha dentro de la cual se debe enviar a almacén materiales Bogotá, para que sobre ellos se realicen el procedimiento programado y de igual forma solicitar uno de repuesto, ya la base debe contar con estos dentro de su inventario real. Estos implementos cuentan con un listado de chequeo de sus componentes y de las condiciones con

las que debe contar para que se pueda hacer uso de este, con base en este chequeo se determina si el componente es apto para su uso o no, una vez determinada su aptitud se procede a realizar las observaciones encontradas que pueden ser ítems de chequeo con los que no cumple, pero sin embargo puede seguir siendo apto para su uso. Finalmente queda el registro de la firma del líder del grupo como constancia de revisión.

- Para proporcionar un mayor control de los entrenamientos que deben realizar se crearon eventos en el correo electrónico corporativo de los técnicos, recordando la fecha de vencimiento del curso de alturas un mes antes, con el objetivo de que cada uno de ellos pueda programar dentro de las fechas estipuladas por la compañía su curso recurrente, así como los exámenes médicos necesarios para la realización de la capacitación; esta propuesta surge ya que la plataforma dentro de la cual se encuentra el vencimiento de los cursos no cuenta con alertas de próximos vencimientos, por lo tanto deben estar consultando su información constantemente. A continuación en la Figura 4, se muestra evidencia del evento creado en el correo de dos de los colaboradores; como se puede evidenciar se asignó su correo personal como invitado al evento, ya que ellos durante el tiempo que se encuentren fuera de las instalaciones laborales no revisan el correo corporativo si no el correo personal. Dentro de la descripción del evento se adiciono el siguiente mensaje de aviso: “Tú curso de alturas vence el día DD/MM/AAA. Recuerda consultar y programar tu recurrente en las fechas establecidas por la compañía”

Figura 4. Evidencia correo electrónico



Fuente: Captura de pantalla del correo corporativo Avianca

Como se especifica en el documento de la compañía los riesgos asociados al uso de sustancias químicas deben considerarse como riesgos prioritarios, teniendo en cuenta esto se

realizó un inventario de las sustancias que utilizan, las fichas técnicas y la posición en la que se encuentran organizados los químicos dentro de cada uno de los contenedores, así como de las etiquetas utilizadas en los empaques de cada insumo; una vez revisado estos ítems se evidencio que la información contenida en las fichas técnicas se encuentran en su totalidad en inglés, lo cual puede generar inconvenientes en la atención inmediata que se debe prestar ante la presencia de algún accidente, de igual forma se observó que algunas de las etiquetas de los recipientes se encuentran en inglés y algunos de ellos solo poseen un Label dentro del cual se encuentra información poco relevante para la manipulación de estas sustancias como se evidencia en la Tabla 6, igualmente se observó que los contenedores no tienen un orden establecido para almacenar las sustancias.

Tabla 6. Etiquetado de sustancias

IMAGEN	ASPECTO A TENER EN CUENTA
	Etiquetas en ingles
IMAGEN	ASPECTO A TENER EN CUENTA
	Etiqueta utilizada por la compañía para reconocimiento de la sustancia en el sistema y posición en la que se encuentra.

Fuente: Elaboración propia.

Para dar respuesta a estos hallazgos se propusieron los siguientes controles administrativos:

- En primer lugar se procedió a realizar el inventario de las sustancias, este inventario se realizó para cada contenedor de forma individual; en las Tablas 7-9 se muestra el listado de las sustancias junto con las cantidades que se encontraban en el momento, se debe tener en cuenta que esta materia prima es utilizada diariamente durante los servicios de pernocta y usualmente durante los servicios en línea por lo tanto la cantidad puede variar notoriamente de una semana a otra, sin embargo, el stock de la sustancia siempre permanecerá, ya que cada vez que los técnicos observan que el material se está agotando solicitan al almacén, pues son productos indispensables para el desarrollo de sus labores diarias.

Tabla 7. Inventario Sustancias Químicas D01-01A-01

LOCACIÓN	NOMBRE	SERIE NÚMERO	CANTIDAD	FECHA CADUCIDAD
D01-01A-01	Dykem Cross Check Yellow - 83317	M15381	1,00	30 Dic 2020
	Thinner 85000/5200	SHC 20736	1,00	31 Mar 2023
	AEROFRESH 35	933	2,00	22 Feb 2021

LOCACIÓN	NOMBRE	SERIE NÚMERO	CANTIDAD	FECHA CADUCIDAD
D01-01A-01	ARALDITE 2011	CB0536173	1,00	19 Feb 2019
	AEROPAK PENETRANTE	RD1084955	1,00	N/A
	LOCTITE 222	L38 HAA8836	1,00	21 Ago. 2020
	LOTOXANE	661494	2,00	15 Dic 2020
	MASTINOX 6856K	HHK 05302/GOC4	1,00	N/A
	MOLYKOTE 33M	0008749987	1,00	28 Jun 2021
	PRIMER 1200	H047158097	1,00	30 Oct 2019
	SAE-AMS-2518	0000202211	1,00	N/A

	SKDS2	17E18K	1,00	31 May 2022
--	-------	--------	------	-------------

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8. Inventario Sustancias Químicas D02-01A02

LOCACIÓN	NOMBRE	SERIE NÚMERO	CANTIDAD	FECHA CADUCIDAD
D02-01A02	HONEY BEE 60	4184	3,00	03 Oct 2020
	MOBIL GRASE 28	70213202P	25,00	22 Abr 2023
	MOBIL GRASE 33	70176631P	8,20	14 Jun 2022
	ROYCO 756	2018068475	40,00	09 Abr 2022

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9. Inventario Sustancias Químicas D03-01A-03

LOCACIÓN	NOMBRE	SERIE NÚMERO	CANTIDAD	FECHA CADUCIDAD
D03-01A-03	Alcohol	9925	3,00	N/A
	AXAREL 1000	391508	3,00	N/A
	ROYCO 363	2016024096	1,00	N/A
LOCACIÓN	NOMBRE	SERIE NÚMERO	CANTIDAD	FECHA CADUCIDAD
D03-01A-03	SP- 86000 D3/GAL	7004	2,00	N/A
	ROYCO 43	2016325857	6,50	N/A
	SKYDROL 500B4	0000441509	1,00	N/A
	SUPER BEE - 210	42799301	2,00	N/A
	Solvent Napthha TT-N-95b	0123F000287	1,00	N/A
	Vinegar 10	0168	1,00	N/A
	AEROCLEAN X-400	0000448177	4,00	N/A

Fuente: Elaboración Propia.

- Una vez obtenido el inventario de las sustancias que se encuentran en cada uno de los contenedores se procedió a traducir la Ficha de Datos de Seguridad de cada una de ellas, se debe resaltar que únicamente se tradujo información relevante a su exposición y manipulación (componentes, primeros auxilios, entre otros), la información contenida dentro de cada uno de los anexos fue suministrada por la Base de Datos de Avianca (AMOS) a la cual solo tienen acceso los colaboradores directos de la compañía, ya que la mayoría de estos químicos son utilizados únicamente en el sector aeronáutico, por ende protegen en mayor medida la información de cada uno de sus compuestos; por esta razón dentro de cada documento se encuentra una nota aclaratoria y su respectiva referencia.

Este resultado permitirá que los técnicos posean la información de interés en su lenguaje de origen y de forma rápido en los momentos que sea indispensable. A continuación, en la Tabla 10, se presenta el nombre del Anexo dentro del cual se encuentra los datos de cada sustancia, así como una breve información relacionada al uso y lugar de uso de cada una de estas (información obtenida por medio de charlas con los técnicos). Esta breve información da un panorama de las actividades realizadas por los colaboradores casi de forma rutinaria.

Nota: Los anexos se encuentran dentro de la carpeta denominada Anexo C. Ficha de Datos de Seguridad.

Tabla 10. Sustancias químicas.

NOMBRE SUSTANCIA	USO	PARTES DE LA AERONAVE DONDE SE USA	NOMBRE ANEXO
Dykem Cross Check Yellow - 83317	-Limpieza de las capas de lámina donde no hay pintura para evitar la formación de corrosión.	Láminas de la aeronave y partes expuestas a la intemperie	Anexo C. FDS 83317 (ITW PRO BRANDS, 2018)
Thinner 85000/5200	-Limpieza de áreas untadas de grasa. -Preparación de pinturas y anticorrosivos.	Área de fuselaje. Alas Superficies de control. Herramientas de cambio de rueda	Anexo C. FDS Thinner (PPG INDUSTRIES UK LTD, 2016)
AEROFRESH 35	-Lubricante de áreas donde se provoca fricción.	Anidamientos Flaps Partes internas del Galley	Anexo C. AEROFRESH 35 (EUCLID CHEMICAL TOXEMENT, 2007)
AEROPAK PENETRANTE	-Lubricante de partes agarrotadas. -Aflojadora de piezas de sujeción. -Anticorrosivo	Parte general de la aeronave donde haya tuercas, pernos y tornillos.	Anexo C. FDS AEROPAK PENETRANTE. (ficha técnica del fabricante) (Mundial S.A.S, 2019)

NOMBRE SUSTANCIA	USO	PARTES DE LA AERONAVE DONDE SE USA	NOMBRE ANEXO
MASTINOX 6856K	-Antigarrotante para superficies de áreas calientes (Evitar que queden soldados por los choques térmicos que se producen durante la operación en vuelo.	-Pernos de sujeción del motor al montante. -Tuercas y pernos que se encuentre en las áreas calientes de la aeronave.	Anexo C. FDS MASTINOX (PPG Aerospace, 2016)
MOLYKOTE 33M	-Antigarrotante para superficies de áreas calientes y temperaturas normales	-Pernos de sujeción del motor al montante -Tuercas y pernos que se encuentre en las áreas calientes de la aeronave.	Anexo C. FDS MOLYKOTE (Dow Corning Corporation, 2011)
PRIMER 1200	-Limpieza de áreas antes de aplicar pintura para evitar corrosión	Partes de la aeronave que van pintadas	Anexo C. FDS PRIMER 1200 (Dow Corning Corporation, 2015)
SAE-AMS-2518	-Antigarrotante para áreas húmedas	-Galley -Baños	Anexo C. FDS SAE-AMS-2518 (Armite Laboratories Inc. , 2015)

NOMBRE SUSTANCIA	USO	PARTES DE LA AERONAVE DONDE SE USA	NOMBRE ANEXO
ARALDITE 2011	-Es adecuado para la unión de una amplia variedad de metales, cerámica, vidrio, caucho, plásticos rígidos y otros muchos materiales de uso corriente. -Es un adhesivo versátil	En la aviación para unir piezas como: el aluminio, aleaciones de acero, cobre, cobertores plásticos ejemplo descansabrazos de las sillas	Anexo C. ARALDITE 2011 (Huntsman Advanced Materials Americas LLC, 2017)
LOCTITE 222	-Fijador de roscas de baja resistencia, que permite fijar tornillos de ajuste, tornillos de cabeza avellanada y tornillos prisioneros. -Adecuado para metales de baja resistencia como aluminio o latón, que podrían romperse durante el desmontaje.	-Rosca de los pernos y tornillos que conforman la aeronave.	Anexo C. LOCTITE 222 (Henkel, 2016)
LOTOXANE	-Removedor de residuos de aceites y grasas.	-Trenes de aterrizaje. -Superficies de control. -Anidamiento de trenes. -Paneles y componentes.	Anexo C. FDS LOXOTANE (Arrow Solutions , 2015)

NOMBRE SUSTANCIA	USO	PARTES DE LA AERONAVE DONDE SE USA	NOMBRE ANEXO
SKD-S2	-Utilizado para realizar una correcta inspección con pruebas no destructivas (partículas magnéticas) a fin de determinar fisuras o rajaduras.	-Palas del motor. -Metales. -Aluminio -Otras aleaciones	Anexo C. FDS SKD-S2 (MAGNAFLUX, 2016)
HONEY BEE 60	-Limpieza y desinfección de los residuos generados por los desechos.	-Baños -Tanques -Líneas de drenaje"	Anexo C. FDS HONEY BEE 60 (McGEAN-ROHCO, INC, 2010)
MOBIL GRASE 28	-Se utiliza para lubricar y proteger contra desgastes los puntos móviles, evitando la fricción entre las piezas. -Se usa para proteger contra el óxido e impurezas y para que no genere calentamiento durante el movimiento. -Evita que entre la humedad.	-Partes móviles del avión como: – Trenes de aterrizaje – Actuadores – Rodamientos	Anexo C. FDS MOBILGREASE 28 (EXXON MOBIL CORPORATION, 2017)

NOMBRE SUSTANCIA	USO	PARTES DE LA AERONAVE DONDE SE USA	NOMBRE ANEXO
MOBIL GRASE 33	-Se utiliza para evitar desgastes en los puntos móviles y articulados. -Refrigera evitando la fricción de las piezas para que no genere calentamiento. -Proporciona protección contra el óxido.	-Partes móviles de los aviones como: – Cojinetes – Balineras – Roller – En general en diferentes articulaciones.	Anexo C. MOBILGREASE 33 (ExxoMobil de Colombia S.A, 2016)
SKYDROL 500B4	-Utilizado para transmitir presión y producir movimiento a los diferentes elementos como los actuadores hidráulicos de las superficies de control y trenes de los aviones	-Sistemas hidráulicos para la operación de diferentes elementos como superficies de control. Ejemplo: - Ruder - Alerones - Elevador - Flaps - Slats - Trenes de aterrizaje	Anexo C. FDS Skydrol 500B (Eastman Chemical Company, 2016)

NOMBRE SUSTANCIA	USO	PARTES DE LA AERONAVE DONDE SE USA	NOMBRE ANEXO
ROYCO 756	-Se utiliza en los amortiguadores de los trenes para evitar el impacto al momento del aterrizaje	-Amortiguadores de los trenes de aterrizaje.	Anexo C. FDS ROYCO 756 (LANXESS Industry of Polyurethanes and Lubricants Ltda., 2018)
Alcohol	-Limpieza y desinfección	-Sillas de los pasajeros -Protectores de oídos -Extensión de los sistemas de interphone. -Pantallas integradas -Dispositivos electrónicos	Anexo C. FDS Alcohol (Covidien, LP, 2015)
AXAREL 1000	-Limpieza de metales a fin de remover partículas de carbón y polvo alojadas en las palas y proporcionar eficiencia al motor.	-Palas de los motores	Anexo C. FDS AXAREL 1000 (Petroferm Inc., 2011)
ROYCO 363	-Se utiliza para la protección contra la oxidación y la corrosión.	-Puertas -Controles de vuelo -Partes móviles de las sillas de pasajeros. -Poleas	Anexo C. FDS Royco 363 (Anderol Specialty Lubricants, 2015)

NOMBRE SUSTANCIA	USO	PARTES DE LA AERONAVE DONDE SE USA	NOMBRE ANEXO
AEROCLEAN X-400	-Se utiliza para realizar limpieza y evitar el óxido.	-Estructuras metálicas. -Estructuras de aluminio.	Anexo C. FDS AEROCLEAN (CHEM CLEAN LTD , 2014)
SP- 86000 D3/GAL	-Se utiliza para proporcionar protección de los remaches (Pegues de las pieles de las láminas estructurales)	-Parte estructural de la aeronave.	Anexo C. FDS SP 86000D (Celeste Industries Corporation, 2015)
SUPER BEE - 210	-Utilizado para la limpieza y remoción de la contaminación de las superficies.	-Superficies exteriores e interiores.	Anexo C. FDS SUPER BEE 201 (Chemtrec, 2016)
Solvent Napthha TT-N-95b	-Se utiliza para evitar un ajuste mayor ocasionado por las condiciones ambientales a la que se encuentran expuestos los puntos de sujeción -Protección de los sistemas de los puntos de sujeción.	-Puntos de sujeción del avión, especialmente los que se encuentran en áreas calientes.	Anexo C. FDS TT-N-95B (Shell Chemicals, 2017)

Fuente: Elaboración propia.

Una vez traducidas las hojas de seguridad se pudo determinar que se deben reforzar los elementos de protección personal otorgados a los empleados, ya que para algunas sustancias se deben utilizar guantes de protección de un material diferente o gafas de protección que cuentan con propiedades especiales para resistir a los químicos, uno de los ejemplos claros es el uso de gafas de protección herméticas para la manipulación del Super Bee 210, que se encuentran recomendadas dentro del equipo de protección individual de aquel que maneje dicha sustancia. De igual forma recomiendan el uso de respiradores autónomos cuando la exposición a los químicos es prologada, o se está manipulando la sustancia en lugares confinados.

Una similitud encontrada dentro de cada una de las fichas técnicas es la recomendación dada por los fabricantes de no ingerir alimentos ni bebidas en los lugares donde se tienen almacenadas o se manipulan estas sustancias, ya que muchas de ellas generan gases que pueden ser perjudiciales para la salud, sin embargo, esta recomendación está siendo omitida tanto por los empleados como por el empleador, pues las sustancias se encuentran almacenadas en diferentes puntos dentro del área de mantenimiento, una de estas se encuentra apilada en cajas al lado del ducto del aire acondicionado, el cual se encarga de distribuir estos gases por toda la oficina constantemente, de igual forma los contenedores cuentan con una válvula que debe permanecer abierta, por la cual se escapan todos los gases generados por las sustancias contenidas; esta situación expone a los técnicos a ingerir cierta parte de los vapores cuando se encuentran consumiendo sus alimentos o realizando actividades de oficina; se debe tener en cuenta que el espacio en la oficina actual es reducido y la distribución poco adecuada.

Teniendo en cuenta esto se recomienda que en la nueva oficina se designe un espacio cerrado, dentro del cual se distribuyan los contenedores y las sustancias que se encuentran

almacenadas en las cajas originales, con el objetivo de garantizar un ambiente libre de vapores químicos que puedan llegar a afectar la integridad del trabajador.

- Una de los aspectos encontrados en la forma en la cual se almacenan las sustancias químicas, era la falta de una matriz de incompatibilidad, para dar respuesta a este requerimiento se procedió a realizar un resumen (Anexo D.) con los ítems correspondientes a las secciones mencionadas a continuación:

- Identificación del producto
- Identificación de peligros
- Componentes
- Condiciones para almacenamiento seguro
- Estabilidad y reactividad.

Estas secciones nos servirán como fundamento para determinar la naturaleza del producto en cuestión y seleccionar los materiales incompatibles; para llevar a cabo esta acción fue necesario contar con la asesoría de un estudiante de ingeniería química quien se encargó de guiar el proceso.

Una vez obtenido el resumen se procedió a determinar la clasificación de las sustancias químicas según las Naciones Unidas (UN). A continuación en la Tabla 11, se puede evidenciar la información:

Tabla 11. Clasificación de las sustancias según la UN

NOMBRE DEL PRODUCTO	CLASE UN
T17 EPOXY THINNER 5LT	3
DYKEM® CROSS CHECK™ - 3	
YELLOW	
AEROCLEAN	No regulado
AEROFRESH 35 (EUCON 35F)	No regulado
AEROPAK PENETRANTE (ACEITE 2	
PENETRANTE CRC430CC)	
ARALDITE 2011 HARDENER	8
AXAREL 1000	3
HONEY BEE 60 TNP	No regulado
LOCTITE 222	9
LOTOXANE	No aplicable
MASTINOX 6856K JAUNE BMS 3-27	3
MOBILGREASE 28	No regulado
MOBILGREASE 33	No regulado
MOLYKOTE® 55 O-RING GREASE	No aplicable
DOW CORNING® PR-1200 RTV 3	
PRIME COAT CLEAR	

<i>NOMBRE DEL PRODUCTO</i>	<i>CLASE UN</i>
ROYCO 756 MIL-PRF-5606	3
ROYCO 43 SAE-AMS-G-4343	2
ROYCO 363	No aplicable
GRAPHITE PETROLATUM ANTI- SEIZE MEET SAE-AMS-2518	No regulado
SKD-S2	3
SKYDROL® 500B-4 FIRE RESISTANT HYDRAULIC FLUID	No regulado
SP 400 II	2
CEE-BEE SUPER BEE 210	8
TT-N.95B TYPE II ALIPHATIC NAPHTHA	3
WEBCOL/CURITY ALCOHOL PREP PADS	No regulado

Fuente: Elaboración propia.

Con base en esta información se procedió a la elaboración de la propuesta de la Matriz de Incompatibilidad de Sustancias Químicas, que se encuentra evidenciada en el Anexo E. Matriz de Incompatibilidades.

Como se puede observar en el Anexo E, la mayoría de las sustancias son compatibles entre ellas, esto permite que el modo de distribución en el almacenamiento se pueda realizar teniendo en cuenta otros aspectos como la frecuencia de uso de las sustancias o la opinión del técnico que se encargue de organizar el inventario o de recepcionar los materiales. Sin embargo,

encontramos que dos sustancias Loctite y Araldite se encuentran dentro de la categoría Amarilla que simboliza precaución, lo cual significa que se debe realizar una revisión más a fondo de las incompatibilidades individuales o las condiciones de almacenamiento especiales.

Un claro ejemplo de incompatibilidad con alerta de Precaución es el que se encuentra entre los materiales Araldite y Royco, esto es debido a que el Royco es incompatible con ácidos y bases fuertes características de ser sustancias corrosivas, es por esta razón que se recomienda no almacenar dentro del mismo contenedor; otra de las razones que pueden generar este tipo de discrepancia es la temperatura de almacenamiento de las sustancias, en el caso del Araldite se especifica que se debe encontrar dentro del rango de 2-40°C, la cual puede ser demasiado alta o baja para las demás elementos; o que alguno de los componentes que conforman estos químicos generen algún tipo de discrepancia con las demás sustancias.

Dentro de la matriz se agregaron tres sustancias generales adicionales (agentes oxidantes fuertes, ácidos fuertes y bases fuertes), con el objetivo de evidenciar la incompatibilidad de los químicos con las sustancias que se encuentren dentro de estas categorías, lo que permitirá establecer la ubicación de futuras sustancias que sean adicionadas dentro de las labores cotidianas, ya que los materiales y sistemas de las aeronaves se encuentran en constante renovación.

- Otra de las situaciones de mejora encontradas en los químicos hacía referencia al etiquetado de las sustancias, para dar solución a este requerimiento se diseñó una propuesta de etiqueta dentro del cual se tuvieron en cuenta los requerimientos establecidos en el “Sistema Globalmente Armonizado, Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos”, dentro de los cuales se encuentran:
 - Identificación del producto.

- Palabra de advertencia
- Pictograma
- Indicación de peligro
- Información del proveedor
- Consejos de prudencia o primeros auxilios.

La información necesaria para la elaboración de la propuesta de etiquetas se obtuvo de las hojas de seguridad de cada una de las sustancias, las etiquetas pueden ser consultadas dentro del anexo F. Etiqueta de Seguridad.

Una de las dificultades que se observó con respecto a esta propuesta, es que el inventario de las sustancias se encuentra en constante movimiento ya que algunos de estos implementos son usados diariamente en los servicios de pernocta, como es el caso de los lubricantes del sistema o de los jabones limpiadores; por lo cual el proceso de etiquetado se tornaría molesto, pues en el mes pueden recepcionar más de tres veces el mismo material. Con base en lo anterior se propuso realizar las etiquetas en un papel pre-imantado contracolado y satinado que se pudieran adherir a la puerta del container, sin embargo, esto debe ser autorizado por la dirección de mantenimiento de Bogotá; otra de las alternativas propuestas fue almacenar estas etiquetas de forma digital, para lo cual es necesario crear una carpeta dentro de los ordenadores. La impresión de las etiquetas en papel normal no se tuvo como opción, ya que quedan expuestas a las condiciones del entorno y pueden sufrir alteraciones ocasionadas por la salpicadura de material, desgarre por manipulación entre otras situaciones.

- ***Región Tolerable***

Para el caso de los riesgos que se encontraron en la Región Tolerable tales como el movimiento repetitivo, el uso de posturas prolongadas, el traslado de cargas pesadas, la exposición a ruidos

entre otros, que se encuentran presentes en cada una de las labores que se realizan; se recomienda el desarrollo de pausas activas y de estiramientos inicial y posterior a la ejecución de las actividades ya que estas medidas le permiten al cuerpo prepararse para realizar esfuerzos que impliquen la salida de la zona de confort de los tejidos, así como de recuperarse después de llevar a cabo estas acciones; de igual forma las pausas activas le permiten al cuerpo reducir el estrés laboral generado, aumentando la energía que se verá reflejada en el desempeño y disminuyendo los problemas de pérdida de conciencia situacional que suelen poseer los técnicos por la carga laboral que manejan durante todo el turno.

De igual forma se recomienda promover el trabajo en equipo a través de la distribución de tareas que serán rotativas durante los seis días consecutivos de cada turno (por lo general el turno de la mañana y el de la tarde tienen mayor número de tareas asignadas con respecto a despacho, recepción, almacenamiento y disposición final de componentes), esto les permitirá tener mayor responsabilidad y conocimiento en cuanto a la administración de la oficina, así como la reducción de la carga laboral para aquellos técnicos que se encuentran nombrados como líderes a quienes se les asignaba todo las actividades de oficina adicional al servicio de mantenimiento línea que deben prestar. Para llevar a cabo esta acción se solicitó el apoyo del Jefe de Mantenimiento quien dio autoridad a los líderes para asignar dichas tareas que a lo largo del cambio de turno van a ir rotando de técnico en técnico.

Teniendo en cuenta la opinión de los técnico acerca de los implementos que consideran necesario adicionar a los elementos de protección personal, destacan: protector solar, mangas para los antebrazos, gafas para protección de gafas formuladas, un peto de cuero (adaptado a los uniformes), mascara media con filtro y protectores auditivos de inserción; estos elementos se consideran indispensables para mantener una integridad física ya que ellos durante los 365 días

del año se encuentran expuestos de forma continua a los cambios de temperaturas y los rayos solares, así como al ruido de los motores de todas las aeronaves que lleguen a la plataforma del aeropuerto; por eso se hace necesario la protección auricular doble (protectores de copa y de inserción); esta solicitud le fue comunicada a la representante del ARL quien es la encargada de informar a la compañía los implementos necesarios para reguardar la salud de los colaboradores; de igual forma se solicitó al encargado de distribuir los interphone (audífonos que se conectan a la aeronave para mantener una comunicación directa con el piloto al momento de llegada y de remolque de la aeronave) para que asignara a la base de Bucaramanga interphones adaptables, es decir protectores auditivos que cuentan con una terminal que se adapta al cable que conecta a la aeronave, lo cual permitiría que los técnicos no se expongan al ruido del motor de la aeronave al momento de quitarse los protectores de copa para realizar el cambio de audífonos.

Como medidas de control se recomienda realizar una actualización de mediciones higiénicas de dosimetría por cargo, así como la realización de revisiones esporádicas de los elementos de protección personal asignado a cada uno de los técnicos.

Debemos destacar que en esta región se encuentra un riesgo que puede causar la muerte, este riesgo está relacionado con la exposición a descarga eléctrica por rayos o tormenta eléctrica, sin embargo se encuentra dentro de esta región debido a que se cuenta con sistemas de aterrizaje de energía dentro de la aeronave como en el aeropuerto, los avisos de alerta que emite la torre de control cuando se evidencian alteraciones drásticas en el clima y reglamentación de la aeronáutica que impiden el desarrollo de las labores cuando se presentan estas condiciones ambientales; estos controles permiten que los técnicos resguarden su integridad física.

- ***Gestión de implementación de controles generales***

Durante el desarrollo de la práctica se observaron algunas situaciones dentro de las cuales era pertinentes contar con información estandarizada, la cual podría generar cierto tipo de alerta o de recordatorio.

Uno de los factores claves para la buena ejecución de las actividades y la preservación de la salud física y mental de los trabajadores radica en el uso de los elementos de protección personal destinados para la manipulación de ciertas herramientas y materiales (sustancias químicas o componentes), así como el conocimiento de ciertos tiempos de enfriado que deben tener algunas partes de la aeronave para poder ser manipuladas. Alguno de los EPP'S son otorgados por la compañía cada seis meses como es el caso del chaleco reflectivo, las botas de seguridad y el equipo de invierno, sin embargo, hay otros elementos que deben ser solicitados por los mismos colaboradores a través del sistema una vez se estén agotando, teniendo en cuenta esta información se procedió a realizar una ficha técnica (Anexo G) de los elementos indispensables, dentro de esta se especifica el código o parte número con el cual el sistema identifica estos elementos, así como su frecuencia de uso y recomendaciones, la información proporcionada dentro del Anexo G se obtuvo de las fichas técnicas de cada uno de los implementos.

Se debe tener en cuenta que los elementos de protección de único uso son los guantes de nitrilo, protectores auriculares desechables y el traje Tyvek, estos una vez tengan contacto con algún tipo de sustancia deben eliminarse y remplazarse por uno nuevo si se necesita manipular otra sustancia; de igual forma se aclara que estos elementos son de uso personal e intransferible. La duración de los demás elementos depende del tiempo de uso y de las condiciones físicas en las que se encuentre.

Con respecto a los componentes de la aeronave que llegan a altas temperaturas se procedió a determinar el tiempo promedio de enfriado durante el cual no se debe manipular dicha área para el desarrollo de trabajos. Como se evidencia en la Tabla 11, la aeronave cuenta con únicamente dos componentes que al aterrizar llegan a temperaturas elevadas, uno de estos es la temperatura de los frenos de las ruedas principales, la cual es originada por el roce entre la llanta y la plataforma, se debe destacar que esta situación no se presenta en todos los aeropuertos ya que depende del largo de la pista y de la temperatura ambiente de la zona, en el caso del Aeropuerto Palonegro casi el 99% de los aviones (información proporcionada por los técnicos) llegan a la zona de embarque con esta situación por lo cual se deben disponer de mínimo dos extractores de aire para la aeronave.

Tabla 12. Superficies calientes de la aeronave.

PARTES DE LA AERNOAVE QUE SE CALIENTAN	TIEMPO PROMEDIO DE ENFRIAMIENTO	USO DE ALGÚN DISPOSITIVO DE ENFRIAMIENTO
- <i>Frenos de las ruedas principales. Puede llegar a temperaturas iguales a 750°C por frenado. Sin embargo los frenos cuentan con fusibles de plomo, cuando la rueda supera esta temperatura el sistema de protección de sobrecalentamiento se encargan de desinflar la rueda para evitar accidentes.</i>	– El tiempo depende de la temperatura. – El valor máximo permitido para realizar labores son 60°C – 750°C de 2 a 2:30 horas – 360-400°C 1 hora – Actividades de mantenimiento línea El tiempo de enfriamiento para remolcar una aeronave nuevamente a la pista es de 15 a 20 minutos	Extractores de calor para acelerar el proceso de enfriamiento
- <i>Carter del motor y componentes que van adheridos al motor.</i>	2 horas mínimo con el motor abierto.	

Fuente: Elaboración propia.

Fase 4: Socialización

La socialización de la información se llevó a cabo durante el cambio de turno en el horario de 12:30 a 1:30 el día 3 de Agosto, esta decisión fue tomada teniendo en cuenta que tres de los 4 grupos que conforman la base se encontraban presentes, por lo tanto la información iba a llegar a más cantidad de técnicos. La presentación de los resultados se hizo de forma verbal, explicando los resultados obtenidos en la matriz de riesgo y la valoración dada a cada uno de estos, esto permitió conocer la opinión de los implicados en cuanto a los resultados obtenidos, de igual forma se dio a conocer las acciones que se realizaron en cuanto a la traducción de las hojas de seguridad y la elaboración de las etiquetas de las sustancias, con respecto a las etiquetas dieron a conocer que en su opinión consideran más útil y practico la idea de archivarlas de forma electrónica, ya que por la importancia de las actividades que realizan deben manejar muchos documentos físicos y por lo cual pueden extraviar esta documentación, adicional a esto consideran que el medio virtual les proporciona mayor facilidad a la hora de acceder a la información pues únicamente deberán digitar el nombre de la sustancia y automáticamente aparecerá el archivo que están solicitando, sin embargo no descartan en su totalidad la idea de las etiquetas en material semi-imantado.

9. Conclusiones

- A partir de la información recolectada durante las charlas con los técnicos para el proceso de actualización de la matriz de riesgo, se evidenció que la persona encargada de esta actividad muy pocas veces muestra interés en el proceso que está llevando a cabo aun teniendo en cuenta que es un aspecto indispensable para la integridad de los colaboradores.
- La divulgación de los resultados obtenidos en la matriz de riesgo se debe realizar una vez concluido el proceso, dentro de esta divulgación es necesario que se dé a conocer el lugar en donde queda almacenada la información para posibles consultar por parte de los colaboradores.
- Los documentos que conforman este proyecto como es el caso de las fichas de datos de seguridad traducidas y la propuesta de etiquetas, puede ser utilizadas por las bases pertenecientes a la Zona Oriente, ya que dentro de estas se recibe la misma matrícula de aeronaves (A320) y por lo cual se hace uso de las mismas sustancias.
- La adición a la matriz de incompatibilidad de información relacionada a las sustancias clasificadas como agentes oxidantes, bases y ácidos fuertes, permitirán almacenar las nuevas sustancias teniendo en cuenta que características posee y por lo tanto dentro de que categoría se clasifican, así se evitara posibles errores en el almacenamiento.
- Por el tamaño de la compañía y su reconocimiento, la empresa cuentan con gran cantidad de controles operacionales, sin embargo, muchos de estos controles no poseen un seguimiento constate lo que hace que los resultados que se obtienen sean poco eficientes.
- Teniendo en cuenta el proceso que se realizó para obtener la información se debe destacar el compromiso de cada uno de los técnicos a la hora de dar respuesta a interrogantes o dudas surgidas durante las charlas o procesos que se llevaron a cabo durante los turnos.

- La actualización de la matriz de peligros y de la matriz de incompatibilidad representa una acción importante que no debe ser omitida por la compañía aunque se cuenten con controles o no se realicen adiciones o eliminación de actividades.

10. Recomendaciones

- Una vez realizada la comparación de los elementos de protección personal así como los medios con los que deben contar los trabajadores con respecto a los que son asignados, se pudo encontrar que hay falencias en cuanto al material en el que se están suministrando o se omiten algunos elementos; para esto es indispensable basar la solicitud de los EPP'S de acuerdo a los establecido o propuesto por los fabricantes, ya que generaría mayor seguridad para los directamente implicados en el momento de manipular y almacenar estas sustancias.
- Con respecto al proceso de actualización de la matriz de riesgos es recomendable asignar personas que cuenten con disponibilidad de tiempo para asistir a cada uno de los turnos de trabajo que manejan los grupos, así como el desarrollo de charlas constantes con los técnicos con el objetivo de conocer sus opiniones acerca de los controles establecidos y de posibles soluciones o controles para algunos riesgos.
- La actualización de los cursos de trabajo en alturas, manipulación de sustancias químicas y conducción de la plataforma de elevación debe contar con mayor seguimiento ya que por normativa aquellas personas que no tengan vigente estos cursos no pueden realizar actividades de mantenimiento, lo que ocasionaría problemas o demoras en las labores de mantenimiento línea.
- Una vez realizada la inspección en el área donde se almacenan las sustancias químicas se encontró que no contaban con una matriz de incompatibilidad, ni contaban con un orden en el almacenamiento de las mismas, por esta razón se propone la matriz de incompatibilidad (Anexo E), con el objetivo de dar a conocer la forma en la que se deben almacenar las sustancias. Se debe tener en cuenta que esta matriz debe ser revisada por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo o en su defecto por la ARL prestadora de servicios.

- Como recomendación de distribución de la que será la oficina de mantenimiento, se propone destinar un espacio cerrado (similar al que se cuenta actualmente como almacén de materiales) como almacén de las sustancias químicas, lo cual permitirá que los técnicos durante su tiempo de manejo de oficina o el tiempo de alimentación no se encuentren expuestos a los vapores generados por estas sustancias.
- La revisión periódica de los elementos de protección personal de los técnicos permitirá proporcionar mayor seguridad en cuanto al nivel de protección que estos implementos están brindando en la ejecución de las labores.
- Después de la revisión dada a los recipientes de las sustancias químicas, se observó que muchas de ellas no cuentan con la información relevante en caso de emergencia por lo cual se propone como medida de control el desarrollo de etiquetas de seguridad la cual permita conocer la información relevante en caso de emergencia. Sin embargo, aún no se conoce el material o forma de almacenamiento de esta, ya que la decisión depende de los directivos de la compañía.
- Una vez ingresada una nueva sustancia química al almacén es necesario actualizar la matriz de incompatibilidad; de igual forma se debe establecer un orden en los contenedores de los químicos.
- Se deben promover las pausas activas así como los pre y pos calentamientos que deben realizar los técnicos después de llevada a cabo su labor, esto permitirá la disminución de los daños en los tejidos musculares.

Bibliografía

- Aerovias del Continente Americano S.A. (s.f.). *Avianca Holdings S.A.* Recuperado el 3 de 02 de 2019, de Avianca Holdings S.A: <https://www.avianca.com/co/es/sobre-nosotros/quienes-somos/>
- Anderol Specialty Lubricants. (28 de April de 2015). Safety Data Sheet. United States of America.
- ARL SURA CISTEMA. (01 de Enero de 2014). *ARL SURA* . Obtenido de https://www.arlsura.com/images/stories/identificacion_etiquetado_sustquimicas.pdf
- Armite Laboratories Inc. . (15 de May de 2015). Safety Data Sheet. United States.
- Arrow Solutions . (05 de May de 2015). Safety Data Sheet. United Kingdom.
- AVIANCA. (2017). *Procedimiento identificar-evaluar y mitigar riesgos ocupacionales*. Informe corporativo REV 05.
- AVIANCA. (08 de Noviembre de 2017). Rev. 5 "Procediimiento para identificar, evaluar y mitigar riesgos ocupacionales". Colombia.
- Celeste Industries Corporation. (09 de February de 2015). Safety Data Sheet. United States of America.
- Centro de información de Sustancias Químicas ARP SURA. (s.f.). *La hoja de datos de seguridad*. ARP SURA.
- CHEM CLEAN LTD . (09 de December de 2014). MATERIAL SAFETY DATA SHEET . Trinidad and Tobago .
- Chemtrec. (30 de July de 2016). Safety Data Sheet.
- Covidien, LP. (05 de May de 2015). Safety Data Sheet. United States.
- Dow Corning Corporation. (06 de June de 2011). Material Safety Data Sheet. Michigan, Unites States .

Dow Corning Corporation. (10 de October de 2015). Safety Data Sheet. Michigan, United States.

Eastman Chemical Company. (21 de January de 2016). Safety Data Sheet. United States of America.

EUCLID CHEMICAL TOXEMENT. (Junio de 2007). SAFETY DATA SHEET . BOGOTA , COLOMBIA .

ExxoMobil de Colombia S.A. (2 de Marzo de 2016). Safety Data Sheet. Colombia .

EXXON MOBIL CORPORATION. (21 de March de 2017). Material Safety Data Sheet. United States of America.

Henkel. (24 de June de 2016). Safety Data Sheet. United States.

Huntsman Advanced Materials Americas LLC. (16 de February de 2017). Safety Data Sheet. Unites States .

ITW PRO BRANDS. (16 de April de 2018). SAFETY DATA SHEET. United States.

LANXESS Industry of Polyurethanes and Lubricants Ltda. (19 de July de 2018). Safety Data Sheet. Rio Claro , Brasil.

López, Penagos & Murillo. (2017). *Indentificación y control de los agentes de riesgo en el lugar de trabajo*. ARL SURA.

MAGNAFLUX. (14 de June de 2016). Safety Data Sheet. United States of America.

McGEAN-ROHCO, INC. (21 de October de 2010). Material Safety Data Sheet . Cleveland, Ohio, Unites State of America.

Ministerio del Trabajo. (26 de Mayo de 2015). *Ministerio del Trabajo* . Obtenido de <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

Mundial S.A.S. (15 de Marzo de 2019). Ficha de Datos de Seguridad. Colombia .

Nangles, P. (5 de Mayo de 2015). *Linked in* . Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/lajerarqu%C3%ADa-de-controles-en-seguridad-y-salud-nangles-mba-ogc/>

OIT. (s.f.). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>

Petroferm Inc. (03 de October de 2011). Safety Data Sheet. United States.

Pontificia Universidad Javeriana . (s.f.). *Pontificia Universidad Javeriana* . Obtenido de https://www.javeriana.edu.co/siso/procedimiento-para-la-gestion-de-peligro-quimico/-/document_library_display/9lqrN7P8DzAv/view/5015300

Pontificia Universidad Javeriana. (07 de Julio de 2015). *Pontificia Universidad Javeriana*. Obtenido de https://www.javeriana.edu.co/siso/procedimiento-para-la-gestion-de-peligro-quimico/-/document_library_display/9lqrN7P8DzAv/view/5015604

PPG Aerospace. (23 de November de 2016). Safety Data Sheet. Canada.

PPG INDUSTRIES UK LTD. (26 de May de 2016). Safety Data Sheet. England.

RIMAC. (2014). *RIMAC Riesgos Laborales* . Obtenido de <http://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Matriz-riesgo>

RIMAC. (2014). *RIMAC Riesgos Laborales* . Obtenido de <http://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Factores-riesgo?Descripcion=&Tipo=3S42FZKXZ5YPMH5K>

Shell Chemicals. (05 de August de 2017). Material Safety Data Sheet. Houston, United States of America.

Anexos

Anexo A. Matriz de riesgo Manto BGA

Anexo B. Planilla de Revisión “Trabajo en Alturas”

Anexo C. Ficha de Datos de Seguridad.

Anexo D. Resumen Fichas de Seguridad

Anexo E. Matriz de Incompatibilidades

Anexo F. Etiqueta de Seguridad

Anexo G. Elementos de Protección Personal