

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELÉCTRICO MECÁNICA CON  
MENCION EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN INTEGRAL DE LAS CONDICIONES  
DE TRABAJO EN LA EMPRESA FRICOPES S.A. EN LA CIUDAD DE  
MANTA. DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL  
APLICANDO EL PROGRAMA LOTO.**

**AUTOR:**

Barcia Dufflart, Mario Andrés

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO EN ELÉCTRICO MECÁNICA CON MENCION EN GESTIÓN  
EMPRESARIAL INDUSTRIAL.**

**TUTOR:**

Vallejo Samaniego, Luis Vicente M.Sc.

**Guayaquil, Ecuador**

**17 de septiembre del 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELÉCTRICO MECÁNICA CON  
MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL

## CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Barcia Dufflart, Mario Andrés**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniería en Eléctrico Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial**.

### TUTOR

f. \_\_\_\_\_  
Vallejo Samaniego, Luis Vicente M.Sc.

### DIRECTOR DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_  
Heras Sánchez, Miguel Armando M.Sc.

**Guayaquil, a los 17 días de septiembre del 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELÉCTRICO MECÁNICA CON  
MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Barcia Dufflart, Mario Andrés

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN INTEGRAL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA FRICOPES S.A. EN LA CIUDAD DE MANTA. DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL APLICANDO EL PROGRAMA LOTO**, previo a la obtención del título de **Ingeniería en Eléctrico Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 17 días de septiembre del 2019**

### **EL AUTOR (A)**

f. \_\_\_\_\_  
Barcia Dufflart, Mario Andrés



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELÉCTRICOMECAÁNICA CON MENCIÓN  
EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, Barcia Dufflart, Mario Andrés

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN INTEGRAL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA FRICOPES S.A. EN LA CIUDAD DE MANTA. DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL APLICANDO EL PROGRAMA LOTO**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 17 días de septiembre del 2019**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
Barcia Dufflart, Mario Andrés

## REPORTE URKUND

**Documento:** Trabajo de Titulación

**Título del Trabajo:** ***“DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN INTEGRAL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA FRICOPES S.A. EN LA CIUDAD DE MANTA. DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL APLICANDO EL PROGRAMA LOTO”***

**Carrera:** Ingeniería en Eléctrico Mecánica

**Estudiante:** MARIO ANDRÉS BARCIA DUFFLART

**Semestre:** A-2019

**Fecha:** AGO/2019

The screenshot shows the URKUND software interface. At the top, there are browser tabs and a URL: `secure.urkund.com/view/53640593-495782-958235#BcExCoAwDAXQu2T+yE9bYtOniMUIQx265je3fdeaaa0VCDrtAKdSRFRtkhM+4RV/Rj9FMaF9KN1ayaM2UHLN8P`. The main area displays document details: **Documento:** tra3barcia083019.odf (D55124295), **Presentado:** 2019-08-30 01:45 (-05:00), **Presentado por:** mbardu@hotmail.com, **Recibido:** luis.vallejo.ucsg@analysis.urkund.com. A yellow box indicates a 1% match rate: "1% de estas 41 páginas, se componen de texto presente en 6 fuentes." To the right, a table lists sources with columns for 'Categoría' and 'Enlace/nombre de archivo'. Below this, the report text is visible, starting with: "FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE INGENIERIA EN ELÉCTRICO MECÁNICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL TEMA: Diagnóstico y evaluación integral de las condiciones de trabajo en la empresa FRICOPES s.a. en la ciudad de Manta. Diseño de un plan de seguridad industrial aplicando el programa loto. AUTOR: Barcia Dufflart Mario Andrés Trabajo de titulación previo a la obtención del título de INGENIERO EN ELÉCTRICO MECÁNICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL. TUTOR: Vallejo Samaniego, Luis Vicente M.Sc. Guayaquil, Ecuador (día) de (mes) del (año)..."

**Conclusión:** La revisión de coincidencias del resultado de la revisión, considera la desactivación de la información de texto de los formatos de presentación de trabajos de titulación en la UCSG. Se adjunta documento de Reporte URKUND de la Revisión Final en medio digital. Porcentaje de coincidencia final del 1%.

**Ing. Luis Vallejo Samaniego, M.Sc.**

**DOCENTE-TUTOR**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme dado salud y las fuerzas necesarias para terminar esta etapa de desarrollo personal y profesional.

A mis padres, familia, amigos y todas las personas que me apoyaron de una u otra forma en este proceso de formación profesional y motivarme a cumplir mis metas.

A mi tutor Luis Vallejo Samaniego, M.Sc. y al Director de Carrera Miguel Heras Sánchez, M.Sc, por el aporte de sus conocimientos y experiencias brindadas para realizar este trabajo de titulación.

Mario Barcia

## **DEDICATORIA**

De manera muy especial a mis padres Javier y María Eugenia por su cariño y el apoyo incondicional que me brindan para cumplir todas mis metas.

A mis hermanos Eduardo y Anita por darme el ejemplo y guiarme en mis metas propuestas.

A mis padrinos Pedro y Leonor por siempre estar pendiente de mi y mis metas, por brindarme su apoyo y cariño.

Mario Barcia



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELÉCTRICOMECAÁNICA CON MENCIÓN  
EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**ROMERO PAZ, MANUEL DE JESÚS, M.Sc.**

DECANO

f. \_\_\_\_\_

**PHILCO ASQUI, LUIS ORLANDO, M.Sc.**

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**HERAS SANCHEZ, MIGUEL ARMANDO, M.Sc.**

OPONENTE

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	VI
DEDICATORIA .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT.....	XIX
CAPÍTULO 1.....	2
INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Justificación y alcance .....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4 Tipo de investigación .....	3
1.5 Metodología .....	4
PARTE I  MARCO TEÓRICO .....	5
CAPÍTULO 2.....	5
FACTORES DE RIESGOS LABORALES.....	5
2.1 Introducción a los riesgos laborales .....	5
2.2 Factor de riesgo físico.....	5
2.2.1 Ruido en el puesto de trabajo .....	5
2.2.2 Vibraciones en el puesto de trabajo .....	7
2.3 Factor de riesgo químico.....	8
2.3.1 Clasificación según su estado físico .....	8
2.3.2 Eliminación y control de riesgo químico .....	10
2.4 Factor de riesgo eléctrico.....	12

2.4.1	Efectos de los riesgos eléctricos en el cuerpo humano.....	12
2.4.2	Equipos y materiales de protección .....	14
2.5	Factor de riesgo ergonómico.....	16
2.5.1	Lesiones producidas por riesgo ergonómico.....	16
CAPÍTULO 3.....		18
DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE RIESGOS .....		18
3.1	Evaluación de riesgos .....	18
3.1.1	Diagrama de Ishikawa.....	19
3.1.2	Probabilidad y consecuencias de los riesgos.....	20
3.2	Análisis de riesgos .....	22
3.2.1	Métodos de análisis de riesgos .....	24
3.3	Sistema simplificado de evaluación de riesgos NTP330.....	25
CAPÍTULO 4.....		31
PANORAMA DE RIESGOS .....		31
4.1	Introducción.....	31
4.2	Metodologías del panorama de riesgo .....	31
4.3.	Panorama de factores de riesgos ocupacionales.....	33
4.4.	Aplicación del panorama de factores de riesgo ocupacionales.....	33
4.5.	Metodología empleada en las aportaciones para el panorama de riesgos.....	34
CAPÍTULO 5.....		36
GENERALIDADES DEL PROGRAMA LOTO.....		36
5.1	Definiciones.....	36
5.2	Bloqueo y etiquetado de equipo.....	37
5.2.1	Secuencias de procedimientos del programa loto.....	38
5.2.2	Etiquetado del sistema.....	39

5.2.3 Reglas básicas para el procedimiento de bloqueo y etiquetado .	40
5.3 Normatividades .....	42
5.3.1 Normativas Internacionales.....	42
5.3.2 Normativas Nacionales .....	45
PARTE II APORTACIONES .....	50
CAPÍTULO 6.....	50
DIAGNÓSTICO DE RIESGOS EN LA EMPRESA FRICOPES S.A.....	50
6.1 Diagrama de flujo .....	50
6.1.1 Descripción de proceso.....	51
6.2 Identificación y evaluación de riesgos.....	57
6.3 Resumen de riesgos mas relevantes .....	63
CAPÍTULO 7.....	64
PANORAMA DE RIESGOS DE LA EMPRESA FRICOPES S.A. ....	64
7.1 Panorama de riesgos .....	64
7.1.1 Resumen.....	67
7.2 Mapa de riesgos.....	69
7.2.1 Áreas de recepción y cocción de atún .....	69
7.2.2 Mapas de riesgo del área de limpieza, producción, sala de máquinas, laboratorio.....	70
7.2.3 Mapas de riesgos del área de esterilizado, codificación, etiquetado y encartonado.....	72
CAPÍTULO 8.....	73
DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD .....	73
8.1 Identificación de los dispositivos de bloqueo y etiquetado .....	73
8.2 Plan de seguridad industrial loto .....	78
CAPÍTULO 9.....	98
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98

9.1 Conclusiones.....	98
9.2 Recomendaciones .....	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	100
ANEXOS.....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Niveles de ruidos permitidos según el tiempo de exposición.....	6
Tabla 2. 2 Toxicidad de sustancias tóxicas .....	9
Tabla 2. 3 Efectos de la intensidad de corriente .....	13
Tabla 2. 4 Resistividad eléctrica de tejidos y órganos .....	14
Tabla 2. 5 Equipos de protección individual .....	15
Tabla 3.1 Diferencias de evaluación de riesgos y el lugar de trabajo .....	18
Tabla 3.2 Niveles de riesgo .....	20
Tabla 3.3 Valoración del riesgo .....	21
Tabla 3. 4 Identificación del nivel de deficiencia.....	27
Tabla 3. 5 Determinación del nivel de exposición.....	28
Tabla 3. 6 Significado de los niveles de probabilidad.....	29
Tabla 3. 7 Determinación del nivel de consecuencias.....	29
Tabla 3. 8 Significado del nivel de intervención.....	30
Tabla 6. 1 Análisis de riesgos del recepcionista de pesca.....	57
Tabla 6. 2 Análisis de riesgos del operador(a) cocinador de atún .....	58
Tabla 6. 3 Análisis de riesgos del limpiador(a) de lomos de atún .....	59
Tabla 6. 4 Análisis de riesgos del operador(a) máquina troceadora.....	59
Tabla 6. 5 Análisis de riesgos del llenador(a) de envases.....	60
Tabla 6. 6 Análisis de riesgos del operador(a) máquina selladora .....	60
Tabla 6. 7 Análisis de riesgos del operador(a) de autoclaves .....	61
Tabla 6. 8 Análisis de riesgos del codificador(a).....	62

Tabla 6. 9 Análisis de riesgos del etiquetador(a) .....	62
Tabla 6. 10 Riesgos mas relevantes y acciones de prevención .....	63
Tabla 7. 1 Panorama de riesgos, área recepción. ....	64
Tabla 7. 2 Panorama de riesgos, área cocción.....	64
Tabla 7. 3 Panorama de riesgos, área limpieza y producción. ....	65
Tabla 7. 4 Panorama de riesgos, área esterilizado.....	65
Tabla 7. 5 Panorama de riesgos, área codificación , etiquetado- encartonado.....	66
Tabla 7. 6 Panorama de riesgos, área laboratorio.....	66
Tabla 7. 7 Panorama de riesgos, sala de máquinas.....	66
Tabla 8. 1 Candados para el bloqueo.....	73
Tabla 8. 2 Puntos de control loto del cocinador.....	74
Tabla 8. 3 Puntos de control loto de la máquina troceadora.....	74
Tabla 8. 4 Punto de control loto del compresor .....	75
Tabla 8. 5 Punto de control loto de la máquina compactadora.....	75
Tabla 8. 6 Puntos de control loto de la máquina selladora .....	76
Tabla 8. 7 Punto de control loto del autoclave.....	77
Tabla 8. 8 Punto de control loto del caldero .....	78
Tabla 8. 9 Prevención de la accidentalidad .....	79
Tabla 8. 10 Requisitos legales.....	80
Tabla 8. 11 Matriz de roles y responsabilidades.....	81
Tabla 8. 12 Recursos humanos.....	84

Tabla 8. 13 Recursos logísticos.....	84
Tabla 8. 14 Recursos financieros .....	84
Tabla 8. 15 Matriz de correcciones para la protección laboral.....	85
Tabla 8. 16 Matriz de inspecciones de seguridad.....	94
Tabla 8. 17 Saneamiento básico industrial y protección ambiental .....	95
Tabla 8. 18 Matriz de indicadores de eficiencia .....	96

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Grados de dolencias en el cuerpo según la actividad .....	7
Figura 2. 2 Intervención a riesgos químicos en el lugar de trabajo.....	10
Figura 2. 3 Etiqueta de identificación de peligros .....	11
Figura 2. 4 Principales lesiones del riesgo ergonómico.....	16
Figura 2. 5 Peso máximo de las cargas.....	17
Figura 3.1 Diagrama de Ishikawa diligenciado .....	19
Figura 3. 2 Objetivos, ventajas y limitaciones del análisis de riesgo.....	22
Figura 3. 3 Puntos de análisis y evaluación de riesgos .....	23
Figura 3. 4 Modelo norteamericano de evaluación de riesgos .....	24
Figura 3. 5 Metodología del Árbol de fallas y de eventos .....	25
Figura 3. 6 Representación gráfica del riesgo .....	26
Figura 3. 7 Determinación del nivel de probabilidad.....	28
Figura 3. 8 Niveles de riesgo y de intervención .....	30
Figura 4. 1 Esquema del mapa de riesgos .....	32
Figura 4. 2 Secuencia para la prevención de factores de riesgo .....	33
Figura 5. 1 Procedimiento del programa loto.....	38
Figura 6. 1 Diagrama de flujo de procesos .....	50
Figura 7. 1 Mapa de riesgos del área de recepción.....	69
Figura 7. 2 Área de cocción de atún.....	70
Figura 7. 3 Mapa de riesgo del área de limpieza de lomos .....	70

Figura 7. 4 Mapa de riesgo del área de producción.....	71
Figura 7. 5 Mapa de riesgos del área de maquinarias y laboratorio .....	71
Figura 7. 6 Mapa de riesgos del área de etiquetado y encartonado .....	72
Figura 8. 1 Procedimiento de bloqueo y etiquetado del caldero .....	87
Figura 8. 2 Procedimiento de bloqueo y etiquetado del compresor.....	88
Figura 8. 3 Procedimiento de bloqueo para el cocinador.....	89
Figura 8. 4 Procedimiento de bloqueo para la troceadora .....	90
Figura 8. 5 Procedimiento de bloqueo para la selladora.....	91
Figura 8. 6 Procedimiento de bloqueo para la compactadora .....	92
Figura 8. 7 Procedimiento de bloqueo para el autoclave.....	93

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar las condiciones de trabajo de la empresa FRICOPES S.A., empleando como método correctivo y preventivo de riesgos laborales, el diseño de un plan de seguridad industrial fundamentado en el programa LOTO. Para este fin se implementó una metodología de tipo analítica documental, diagnosticando de manera integral las condiciones de trabajo en las áreas productivas de la organización. Durante la fase de diagnóstico, se identificaron riesgos de tipo mecánico (nivel moderado – aceptable). En relación con los riesgos de tipo físico, se registraron altos riesgos por probables impactos de objetos y otros riesgos ocasionados por la existencia de rayos UV y la incorrecta manipulación de cajetines eléctricos. Por su parte los riesgos de tipo ergonómicos identificados se representan en movimientos repetitivos (trivial), sobre esfuerzo (aceptable) y deshidratación por altas temperaturas (moderado). En relación con las áreas del proceso de la empresa, se evidenciaron altos riesgos físicos por superficies calientes, pisos húmedos y obstáculos inmóviles. Se evidenciaron riesgos inadmisibles como la inadecuada manipulación de tanques y coches con pescado, así como el incorrecto levantamiento de cargas. Adicionalmente, durante el subproceso de limpieza de lomos se identificaron riesgos por ruidos provenientes de la maquinaria y equipos mal calibrados. A través de la implementación del programa LOTO, se podrá efectuar de manera eficiente el bloqueo y rotulación de las maquinarias y equipos, lo que reducirá la probabilidad de accidentes por la explosión de insumos, equipos y materiales, mejorando también las condiciones ergonómicas de trabajo de los empleados y mitigando la generación de sonidos generados por el funcionamiento de la maquinaria.

**Palabras claves:** PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, RAYOS UV, RIESGOS ERGONÓMICOS, RIESGOS MECÁNICOS, RIESGOS INADMISIBLES.

## **ABSTRACT**

The purpose of this study was to evaluate the working conditions of the company FRICOPES S.A., using as a corrective and preventive method of occupational hazards, the design of an industrial safety plan based on the LOTO program. For this purpose, a documentary analytical methodology was implemented, comprehensively diagnosing working conditions in the productive areas of the organization. During the diagnostic phase, mechanical risks were identified (moderate level - acceptable). In relation to physical risks, high risks were recorded due to probable impacts of objects and other risks caused by the existence of UV rays and the incorrect handling of electrical boxes. On the other hand the identified ergonomic risks are represented in repetitive movements (trivial), over effort (acceptable) and dehydration due to high temperatures (moderate). In relation to the areas of the process of the company, high physical risks were evidenced by hot surfaces, wet floors and still obstacles. Inadmissible risks were evidenced, such as the inadequate handling of tanks and cars with fish, as well as the incorrect lifting of loads. Additionally, during the spine cleaning subprocess, risks due to noise from poorly calibrated machinery and equipment were identified. Through the implementation of the LOTO program, the blocking and labeling of machinery and equipment can be carried out efficiently, which will reduce the probability of accidents due to the explosion of supplies, equipment and materials, also improving the ergonomic working conditions of employees and mitigating the generation of sounds generated by the operation of the machinery

**Key words:** INDUSTRIAL SAFETY PLAN, UV RAYS, ERGONOMIC RISKS, MECHANICAL RISKS, INADMISSIBLE RIS

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Justificación y alcance

Dentro de las prioridades de la empresa Fricopes S.A., está el cuidado de los trabajadores implementando un sistema de salud ocupacional y seguridad industrial. Por esta razón, se ha determinado el inminente riesgo al que se expone el personal, que puede terminar afectando la salud de los empleados, reducción de la productividad, destrucción parcial o total de los equipos, entre otros.

El programa LOTO es una herramienta de beneficio para las organizaciones a través de la prevención de riesgos en la salud y el mejoramiento del ambiente laboral. La aplicación del programa en el presente estudio implica el diseño de un sistema de seguridad industrial para la línea de proceso de *pouch*, fundamentado en el programa de bloqueo y rotulación LOTO.

El programa funciona como un ente valorativo y evaluativo del nivel de riesgo existente en las áreas, y, específicamente, en los puntos de trabajos, pretendiendo siempre evitar afectaciones en la salud de los empleados, fortaleciendo los índices de productividad existentes en los procesos.

El mecanismo de acción se fundamenta en la gestión de un sistema de gestión de seguridad industrial, empleando normas o códigos de reconocimiento nacional y/o internacional. La acción se produce sobre los procedimientos para la desactivación de maquinarias o equipos de manera segura, con el fin de reducir la posibilidad de accidentes y afectaciones en los equipos.

### 1.2 Planteamiento del problema

La compañía mantiene maquinarias y equipos dentro del proceso productivo, en observación a los estándares de calidad. Para su normal

operatividad, se encargan de su intervención el personal operativo, aseo y mantenimiento.

Se ha constatado la existencia de riesgo laboral y afectaciones de los equipos de toda la organización, en especial en la línea de proceso. El origen de las irregularidades se fundamenta esencialmente en la inadecuada ejecución del mantenimiento, limpieza, revisión, que van desde incorrecto accionar de los interruptores eléctricos, hasta el arranque no programado de un equipo y desconocimiento del personal sobre los procedimientos estandarizados para efectuar un trabajo seguro. A esto se suma la ausencia de elementos de seguridad, lo que ha propiciado el incremento de incidentes, provocando la paralización de procesos, reducción en la productividad y rentabilidad financiera.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Diagnosticar y evaluar las condiciones de trabajo de la empresa FRICOPES S.A., a través del diseño de un plan de seguridad industrial fundamentado en el programa LOTO.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar y evaluar los riesgos presentes en la línea de proceso de pouch.
- Elaborar el panorama de riesgos en las áreas del proceso de la línea de proceso.
- Diseñar el plan de seguridad industrial aplicando el programa de bloqueo y rotulación loto de las maquinarias y equipos.

### **1.4 Tipo de investigación**

En el presente trabajo se empleará un tipo de investigación analítica con enfoque de intervención, para el cual se utilizará técnicas de investigación de

campo, explicativa, descriptivas, exploratorias, para cumplir con la finalidad del proyecto.

### **1.5 Metodología**

La metodología utilizada en el presente trabajo es de tipo analítica documental, y se relaciona con el diagnóstico integral de las condiciones de trabajo en las áreas, las mismas que pueden mejorar aplicando el programa de bloqueo y rotulación loto, mejorando la reducción de accidentes laborales y evitando una mala productividad en los procesos.

## **PARTE I MARCO TEÓRICO**

### **CAPÍTULO 2**

#### **FACTORES DE RIESGOS LABORALES**

##### **2.1 Introducción a los riesgos laborales**

Los factores de riesgos laborales son aquellos elementos asociados o no al proceso productivo a los que se expone al personal operativo o administrativo. Entre ellos se enlistan maquinarias, instrumentos, elementos y ambientes que pueden llegar a ser nocivos para la salud de los empleados (BRADY WORLDWIDE INC., 2016).

##### **2.2 Factor de riesgo físico**

Se trata de los factores de naturaleza física que podrían provocar afectaciones a la salud en función de su intensidad y exposición. Otro concepto los define como las alternativas energéticas existentes en el ambiente con capacidad de provocar lesiones a los operarios. El ruido y las vibraciones son considerados como uno de los factores preponderantes para el riesgo (ROBLEDO, 2017).

###### **2.2.1 Ruido en el puesto de trabajo**

El ruido se caracteriza por ser una onda sonora que afecta en las actividades productivas. Los empleados con exposición al ruido pueden experimentar distintas sensaciones que van desde alteraciones del estado de ánimo, pérdida de la concentración, etc. (BRONCANO, 2015).

En la tabla 2.1 se caracterizan los niveles de ruidos y el tiempo de exposición permitidos en el marco del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

**Tabla 2. 1 Niveles de ruidos permitidos según el tiempo de exposición**

<b>Nivel sonoro /dB (A-lento)</b>	<b>Tiempo de exposición por jornada/hora</b>
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

**Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores**

La exposición al ruido provoca afecciones en la salud en función del nivel y el tiempo de exposición, con efectos que van desde la pérdida temporal de audición, pérdida permanente de audición y otros efectos como la reducción de la capacidad de coordinación y concentración, trastornos estomacales, cardiacos, nerviosos, todos estos problemas provocan una disminución productiva en los trabajadores (CONTE *ET AL.*, 2010 ).

Algunas de las formas más eficientes para realizar una adecuada medición del ruido y tiempo de exposición, tienen relación con la aplicación de equipos con la capacidad de medir el nivel de presión sonora en decibeles. Adicionalmente, permiten establecer el nivel de ruido existente durante un tiempo determinado. Los equipos mencionados son el sonómetro y el dosímetro (CONTE *ET AL.*, 2010 ).

El nivel de presión sonora es en decibeles y el tiempo de exposición, son datos primordiales para el diagnóstico de la gravedad de los efectos del ruido. Se considera que el efecto en la audición es similar para un nivel de 93 dB (A) durante 4 horas al día que para un nivel de 90 dB (A) en 8 horas al día. (BRONCANO, 2015)

Los equipos operativos con mantenimiento deficiente, mala lubricación y desajustes, originan vibraciones y ruidos asociados con pérdida energética, ineficiencia en el funcionamiento, deterioro de los equipos, pérdida de la productividad y rentabilidad. (PARRA, 2003).

Para el correcto diagnóstico de la fuente de ruido es necesario aplicar mejoras en los sistemas de mantenimiento, con la finalidad de remplazar

equipos defectuosos o innovaciones en el proceso. Por su parte, el control del ruido ambiental se efectúa a través de la instalación de materiales que puedan absorber o aislar las manifestaciones sonoras, llegando al punto de tener que reubicar al trabajador dentro de una caseta anti filtraciones de ruidos. Esta actividad es un intento emergente por evitar la exposición a un riesgo de tipo intolerable (PARRA, 2003).

Estas medidas deben ser tomadas desde un mando administrativo. La jerarquía de mandato de la empresa toma decisiones de control ante la exposición al ruido, elaborando planes para modificar los esquemas de producción o la rotación del personal expuesto al ruido en función de la normativa sobre el tiempo de exposición. en el caso de omisiones no consentidas, la salud del trabajador puede afectarse de manera reversible o irreversible. Para corregir de manera emergente, es común el uso de equipos de protección personal como los tapones auditivos (PARRA, 2003).

### 2.2.2 Vibraciones en el puesto de trabajo

Las máquinas que generan vibraciones las transmite a los operarios, ya sea por contacto directo, el suelo o cuerpos interpuestos, el cuerpo humano puede intensificar las vibraciones. (BRONCANO, 2015)

La figura 2.1 detalla el nivel de dolencia más común de acuerdo a la actividad laboral.

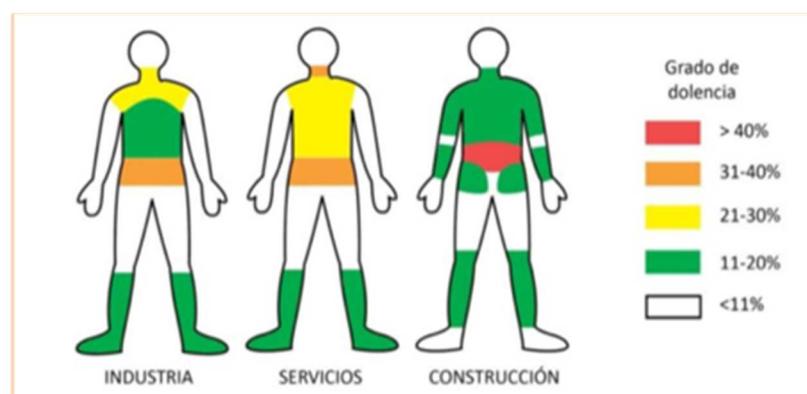


Figura 2. 1 Grados de dolencias en el cuerpo según la actividad  
Fuente: (IDEARA, SL, 2015)

Para mitigar este impacto, es necesario valorar adecuadamente la significancia de la vibración a través de un vibrómetro. Este artefacto transforma la aceleración de la vibración en una señal eléctrica, estableciendo el nivel de significancia de la aceleración (BRONCANO, 2015).

Los efectos de vibración son principalmente transmitidos del sistema mano brazo por las máquinas o herramientas. Los efectos pueden ser a corto y largo plazo, provocando un malestar subjetivo provocado por estímulo mecano-receptores entre 8 y 400 Hz. Entre los efectos a largo plazo se identifica al trastorno musculoesquelético que afecta principalmente a los tejidos blandos del aparato locomotor como músculos, tendones, nervios y articulaciones. (IDEARA, SL, 2015)

## **2.3 Factor de riesgo químico**

Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvos, humos, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos o tóxicos y que tenga la posibilidad de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas (ROBLEDO, 2017).

Los riesgos químicos se clasifican de acuerdo al estado físico y su composición. Se halla sustancias con posibilidades de afectación a los empleados por inhalación, absorción o ingestión, en función de la cantidad y tiempo de exposición. Se pueden originar síntomas como intoxicación o quemaduras en desmedro de la salud de los trabajadores.

### **2.3.1 Clasificación según su estado físico**

Los factores de riesgos físicos tienen una clasificación característica que se detallan a continuación:

Los productos químicos en estado sólido tienen menos probabilidad de causar daños graves a los trabajadores, aunque existen ciertos productos que pueden provocar envenenamiento por el contacto con la piel o al ser ingeridos,

el peligro de estos elementos se encuentra cuando cambian su estado físico a una forma más peligrosa, estos pueden desprender humos tóxicos, sustancias inflamables y explosivas además de corrosivas para la piel.

Las sustancias químicas peligrosas como los ácidos y solventes, se encuentran en estado líquido a temperaturas normales, estos químicos desprenden vapores que son altamente tóxicos dependiendo de la sustancia, la piel absorbe con facilidad estas sustancias líquidas ocasionando daños inmediatos, ciertas sustancias pueden pasar directamente a la corriente sanguínea trasladándose a diferentes partes del cuerpo.

Las sustancias químicas en estado líquido y sólidos, al experimentar un cambio de temperatura se transforman en gases, la mayoría de estos gases son fáciles de detectar por su color u olor, pero existen otros que solo se detectan con equipos especiales.

En la tabla 2.2 indica los usos frecuentes de sustancias y su toxicidad aguda o crónica.

**Tabla 2. 2 Toxicidad de sustancias toxicas**

Sustancia	Uso más frecuentes	Toxicidad aguda	Toxicidad crónica
Amianto	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fabricación uralita</li> <li>* Aislantes térmicos</li> <li>* Textil</li> <li>* Construcción</li> </ul>	* No tiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Asbestosis</li> <li>* Cáncer</li> <li>* Mesotelioma</li> </ul>
Monóxido de carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Distribución de gas</li> <li>* Garajes</li> <li>* Soldadura acetilénica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dolor de cabeza</li> <li>* Asfixia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Enfermedades cardiacas</li> <li>* Enfermedades del sistema nervioso</li> </ul>
Plomo y derivados	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fabricación y uso de pinturas, barnices, esmaltes, cerámicas, baterías, etc.</li> <li>* Estabilización de plásticos</li> <li>* Soldadura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Delirios, alucinaciones</li> <li>* Coma</li> <li>* Efectos sobre la reproducción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cólico, anemia, Enfermedades en el sistema nervioso y renal.</li> <li>* Irritabilidad, jaqueca.</li> <li>* Nauseas, vómitos, dolor abdominal.</li> </ul>

Fuente: (INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2007)

Cualquier sustancia muy tóxica generará daños aún administrada en dosis bajas. Por el contrario, existen sustancias que requieren de mayores dosis para ser nocivas. Pero también cantidades pequeñas, aparentemente

insignificantes, pueden tener un importante efecto y, sin embargo, no tenerlo a dosis mayores dando lugar a efectos de largo plazo. (INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2007)

Por su parte, la toxicidad crónica y aguda se registra cuando los efectos se presentan en corto plazo, otras sustancias actúan como venenos que afectan a todo el cuerpo. La toxicidad crónica son las sustancias que sus efectos son a largo plazo y más lentos pueden tardar meses o años en aparecer los efectos, los más graves son el cáncer, alteraciones genéticas, alergias y afectación del sistema nervioso (PARRA, 2003).

### 2.3.2 Eliminación y control de riesgo químico

En la figura 2.2 se muestra los pasos a seguir para la intervención de los riesgos químicos en el lugar de trabajo.

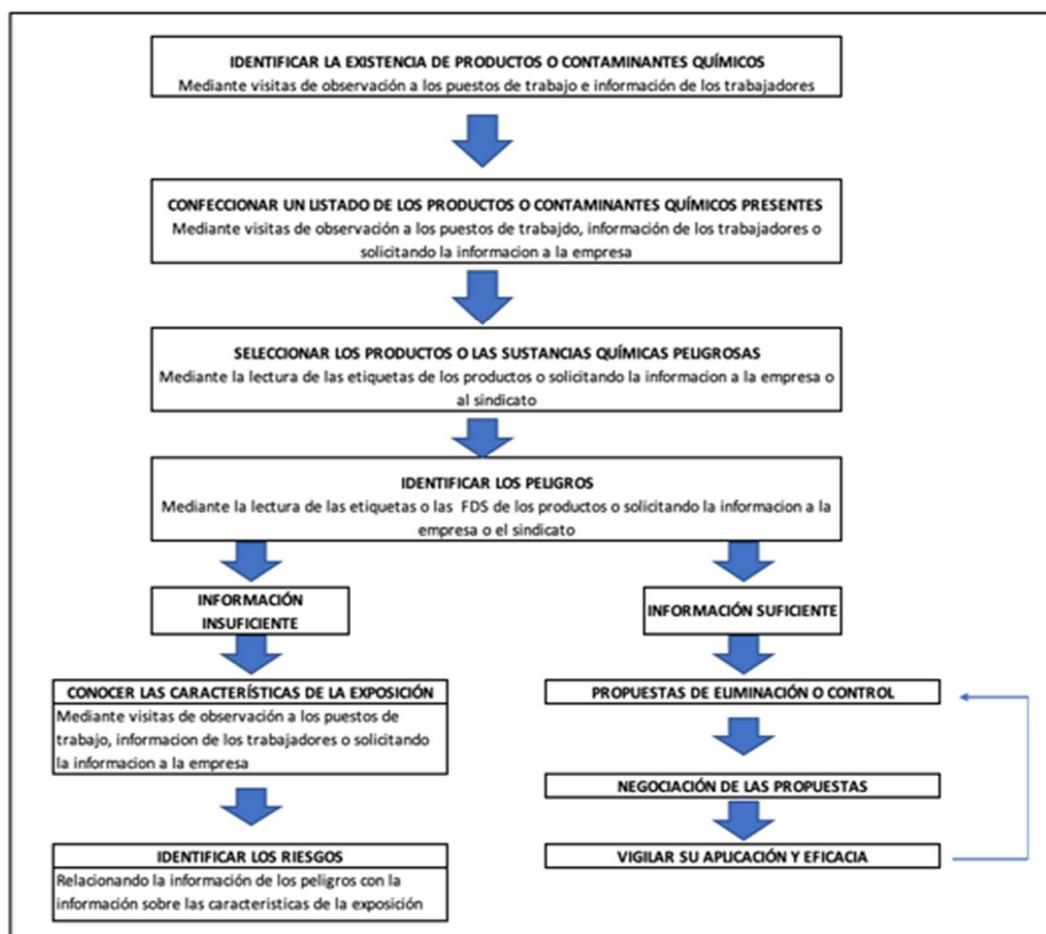
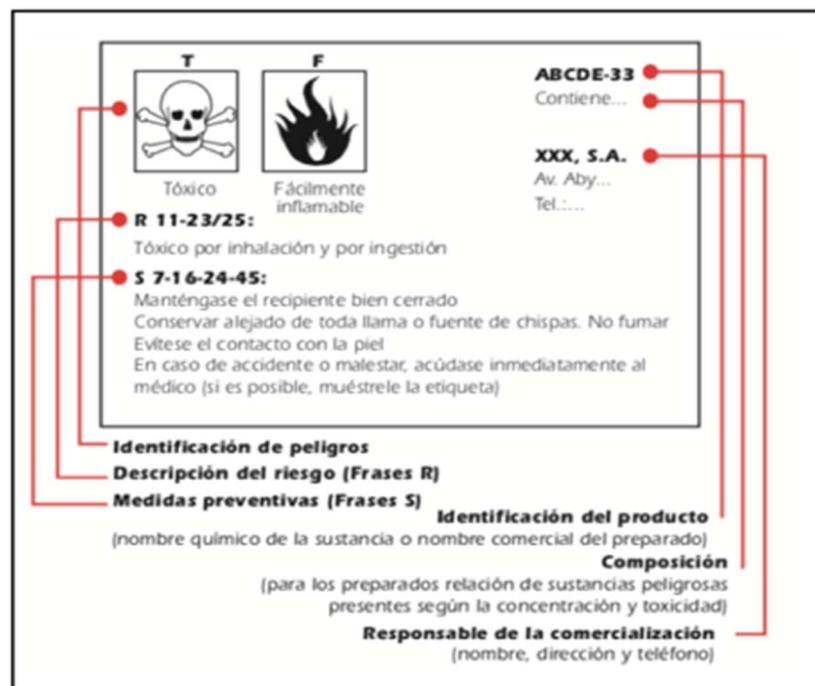


Figura 2. 2 Intervención a riesgos químicos en el lugar de trabajo  
Fuente: (INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2007)

La identificación de productos contaminantes comienza con la identificación de lugares y puestos de trabajo con riesgo por la exposición a sustancias tóxicas (PARRA, 2003).

El listado de contaminantes se puede ser creado empezando por recopilar la información que proporcionan los trabajadores afectados, leyendo las etiquetas de los productos o solicitando al fabricante de dichos productos, también se pueden obtener datos conociendo los productos que se utilizan en las áreas de trabajos, pero para tener datos más exactos se deberán realizar estudios de los contaminantes presentes. Una vez echo el listado debemos realizar una ficha técnica de cada uno de ellos para determinar la toxicidad para la salud y el medio ambiente (LÓPEZ & LECHUGA, 2001).

En la figura 2.3 se muestra un ejemplo del contenido y el formato de una tarjeta para la identificación de peligro.



**Figura 2. 3 Etiqueta de identificación de peligros**  
**Fuente: (INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2007)**

Con las etiquetas y fichas de seguridad implementadas permitirá identificar los peligros y el correcto manejo de las sustancias peligrosas (LÓPEZ & LECHUGA, 2001).

El riesgo depende de las propiedades de los productos y contaminantes presentes en el las cuales forman parte del factor de riesgo, entre las condiciones de uso que determinan el riesgo hay las siguientes: Microclima, Presencia de sustancias con efectos sinérgicos en el ambiente y la falta de capacitación de los trabajadores acerca de los productos utilizados (LÓPEZ & LECHUGA, 2001).

## **2.4 Factor de riesgo eléctrico**

Los riesgos eléctricos se producen cuando las corrientes de diferentes intensidades, recorren el cuerpo y afecta a los órganos vitales, es un riesgo difícil de detectar ya que sólo se puede percibir cuando está ocurriendo el daño, por este motivo las medidas de seguridad eléctricas deben ser tomadas más en cuenta para evitar riesgos (TRUJILLO, 2014).

### **2.4.1 Efectos de los riesgos eléctricos en el cuerpo humano**

Cuando un trabajador está en contacto con corriente eléctrica, no todo su organismo es afectado de la misma forma o gravedad, las partes más susceptibles a los daños se detallan a continuación.

La piel, es el primer organismo que entra en contacto con el factor eléctrico. Las principales lesiones son quemaduras, en baja tensión las quemaduras son superficiales y en alta tensión puede llegar a destruir los tejidos (ZAZO, 2015).

Cuando la corriente llega al musculo, este se contrae. Si los impulsos son continuos, producen contracciones sucesivas siendo difícil para el trabajador dejar de sujetar el elemento. Dependiendo del tiempo de contacto pueden producirse daños en órganos, roturas musculares, contracción de músculos respiratorios provocando asfixia que puede dañar el cerebro y producir la muerte (ZAZO, 2015).

La corriente eléctrica causa alteración en los latidos del corazón produciendo la denominada fibrilación ventricular. Esta afección se caracteriza

por la contracción y relajación del ventrículo de forma no coordinada, provocando un paro cardíaco (ZAZO, 2015).

Cuando una corriente eléctrica afecta al sistema nervioso, aparecen alteraciones como: vomito, vértigos, distorsión de la visión, parálisis, pérdida auditiva. Indirectamente puede causar accidentes por caídas en altura, golpes etc. (INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2007).

El cuerpo humano se comporta como un conductor de electricidad cuando se encuentra accidentalmente en contacto con dos puntos de diferente tensión. En esa situación es donde se produce el riesgo eléctrico, ya que existe la posibilidad de que la corriente eléctrica circule a través del cuerpo humano (INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2007).

Hay múltiples factores y efectos causados por el riesgo eléctrico como son la naturaleza de la corriente, la intensidad y la resistencia corporal. En la mayoría de las instalaciones eléctricas se utiliza corriente alterna, aunque en ciertos casos se utiliza corriente continua esta corriente es menos peligrosa que la alterna, pero puede producir daños a la salud en altas intensidades y un periodo de tiempo prolongado.

En la tabla 2.3 se muestran los efectos causados en el cuerpo humano por la exposición a instalaciones u equipos eléctricos energizados.

**Tabla 2. 3 Efectos de la intensidad de corriente**

<b>Intensidad de corriente</b>	<b>Efectos</b>
<b>0,5 mA</b>	<b>Cosquilleo en la lengua</b>
<b>1,1 mA</b>	<b>Cosquilleo en la mano</b>
<b>10-25 mA</b>	<b>Tetanización muscular</b>
<b>25-30 mA</b>	<b>Riesgo de asfixia</b>
<b>&gt; 50 mA</b>	<b>Fibrilación ventricular</b>
<b>&gt; 4 A</b>	<b>Paro cardíaco</b>

**Fuente: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (2007)**

La intensidad de corriente que pasa a través de los conductores como ya habíamos mencionado el cuerpo humano es un conductor y cuando está en

contacto con una instalación energizada la corriente pasa a través del mismo, provocando una diferencia de potencia entre la parte del cuerpo en contacto con la instalación y el contacto con la tierra generalmente es mano-pie.

La intensidad de corriente es la que causa los daños al cuerpo humano no el voltaje, los efectos mencionados en la anterior tabla pueden variar de acuerdo a la resistencia del cuerpo, para evitar estos riesgos es necesario utilizar equipos de protección de material aislante o disminuir la intensidad.

El cuerpo humano no tiene una resistencia constante; la resistencia de los tejidos humanos al paso de la corriente es muy variable y dependerá mucho de la tensión a la que está sometido y de la humedad del emplazamiento. (INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2007)

La primera resistencia del cuerpo humano es la piel, esta sufre quemaduras para evitar el daño de otros órganos o tejidos, estos daños dependerán de las condiciones en que se encuentre como la humedad, en la tabla 2.4 se muestra la resistividad de la piel y otros órganos y tejidos.

**Tabla 2. 4 Resistividad eléctrica de tejidos y órganos**

<b>Resistencia del tejido</b>	<b>Ohm/cm cuadrado</b>
Membranas mucosas	100
Áreas vasculares	300-10.000
Cara anterior brazo e interna musculo	1.200-1.500
Piel Húmeda	1.200-1.500
Baño	2.500
Sudor	2.500
Otras zonas de piel	10.000-40.000
Planta del pie	100.000-200.000
Palma callosa	1.000.000-2.000.000

Fuente: (INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD, 2007)

### **2.4.2 Equipos y materiales de protección**

Cada vez que se realicen trabajos donde hay presencia de energía eléctrica se debe utilizar métodos y equipos diseñados específicamente para cumplir

con las normativas legales locales, para la protección del trabajador, estos equipos deben estar en buen estado, limpios y libres de humedad.

Es recomendable que al utilizar equipos de protección individual estos estén en buen estado, sean adecuados para el trabajo a realizar y deben cumplir con altos estándares de calidad y las normativas locales. En la tabla 2.5 se muestra los equipos de protección individual (EPI), su utilización y los riesgos cubiertos que deben usar los trabajadores al momento de hacer trabajos con presencia de riesgos eléctricos.

**Tabla 2. 5 Equipos de protección individual**

Zona de protección	Elemento de protección	Riesgos cubiertos	Utilización
Cabeza	Casco	Lesiones en la cabeza contra: - choques e impactos. - contactos eléctricos. - salpicaduras de metal fundido.	En cualquier obra o trabajo eléctrico que: • se realice en altura. • pueda haber riesgo de caída de objetos. • puedan existir contactos involuntarios con instalaciones eléctricas.
Ojos/Cara	Casco con pantalla	Lesiones en la cara o los ojos por impacto o salpicadura de sólidos o líquidos y por arco eléctrico.	• Casco: según apartado anterior. • La pantalla se desplegará en cualquier maniobra de A.T. y en las intervenciones con tensión en B.T.
	Protección facial - Máscara - Gafas	Lesiones en la cara o los ojos por impacto o salpicadura de sólidos o líquidos y por arco eléctrico.	• Se utilizará en trabajos, verificaciones y/o comprobaciones en los que se puedan producir: - Salpicaduras de metal fundido. - Arco eléctrico. • No se utilizará: - Como sustituto del casco contra arco eléctrico. - Cuando exista riesgo de contacto eléctrico directo (líneas de B.T. desnudas, etc.).
Manos	Guantes de material aislante en B.T.	Riesgos asociados a los contactos con corriente en B.T.	• En todos los trabajos que se realicen en tensión, en instalaciones de B.T. - Clase 00: hasta 500V - Clase 0: hasta 100V • Antes de la utilización comprobar la integridad y estanqueidad. • Ante contactos grasos o con riesgos mecánicos utilizar encima guantes de protección mecánica.
	Guantes de protección mecánica (para guantes aislantes en B.T.)	Riesgos mecánicos en trabajos eléctricos: - Golpes. - Perforaciones. - Rasgaduras.	• Protección de los guantes aislantes, ante contactos grasos o con riesgos mecánicos (utilizar encima de los guantes aislantes). • Se ajustarán perfectamente a los guantes aislantes.
	Guantes de material aislante en A.T.	Riesgos asociados a los contactos con corriente en A.T.	• En todos los trabajos que se realicen en tensión, en instalaciones de A.T. - Clase 3: hasta 26.500 V - Clase 4: hasta 36.000 V
	Guantes ignífugos de protección térmica	Riesgos asociados a contactos térmicos.	En trabajos donde se produzcan radiaciones de origen térmico y convectivo, así como el calor producido por contacto de al menos 350° C.

Fuente: (CCOO FEDERACIÓN DE INDUSTRIA, 2011)

## 2.5 Factor de riesgo ergonómico

La ergonomía trata de la interrelación entre el ambiente laboral y los trabajadores. El objetivo del término es la adaptación de los procesos a las capacidades de los empleados y reducir la posibilidad de riesgos ergonómicos específicos, en particular sobreesfuerzos (PREVALIA, S.L.U, 2013).

Los riesgos ergonómicos están presentes en las actividades laborales, generalmente se producen cuando los trabajadores realizan esfuerzos como movimientos repetitivos, trabajo con cargas pesadas, postura inadecuada y el uso excesivo de la fuerza en la jornada laboral, estos esfuerzos causan lesiones musculoesqueléticas, además de generar lesiones y molestias en los trabajadores perjudican económicamente a las empresas ya que interfieren con la actividad laboral y provocan ausentismo del personal (PREVALIA, S.L.U, 2013).

### 2.5.1 Lesiones producidas por riesgo ergonómico

Se considera movimiento repetitivo a cualquier movimiento que se repite en ciclos menores a 30 segundos o más del 50% del ciclo se emplea a efectuar el mismo movimiento (PREVALIA, S.L.U, 2013).

En la figura 2.4 se muestra las principales lesiones producidas por los riesgos ergonómicos debido a sobre esfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.



**Figura 2. 4 Principales lesiones del riesgo ergonómico**

**Fuente: (PREVALIA, S.L.U, 2013)**

Los trabajadores deberán ser capacitados con las técnicas correctas para manipular cargas pesadas, si el peso de la carga es excesivamente pesado

se podrá usar ayudas mecánicas o en caso de no disponer deberá solicitar ayuda a sus compañeros de trabajo, en la figura 2.5 nos especifica el peso máximo que podrá levantar un trabajador dependiendo su capacidad física.

	PESO MÁXIMO (KG)
Trabajadores en general	25
Mujeres, trabajadores jóvenes, mayores	15
Trabajadores sanos y entrenados (situaciones aisladas)	40

**Figura 2. 5 Peso máximo de las cargas**  
**Fuente: (PREVALIA, S.L.U, 2013)**

Es necesario mencionar que el incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención riesgos laborales puede conllevar a que el empleador pueda cometer una infracción y ser sancionado. Para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, los empleadores deberán tomar las siguientes medidas: (PREVALIA, S.L.U, 2013)

- Evitar y evaluar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo.
- Especificar los riesgos ergonómicos a los que los trabajadores están expuestos durante sus actividades laborales
- Concientizar al trabajador sobre las medidas preventivas de riesgos.

## CAPÍTULO 3

### DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

#### 3.1 Evaluación de riesgos

Para evaluar los riesgos en el ambiente laboral, primero se debe diagnosticar las condiciones integrales de trabajo, para realizar este diagnóstico en la actualidad existen distintas metodologías que se pueden aplicar dependiendo de las necesidades específicas de cada ambiente laboral (CHARRIA, SARSOSA, & ARENAS, 2011).

Es necesario distinguir la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo que evalúa de manera general proponiendo mejoras en las actividades laborales, la evaluación de riesgo que valora y cuantifica de manera más específica los riesgos (CHARRIA *ET AL.*, 2011).

En la tabla 3.1 se muestra las características y diferencias entre la evaluación del lugar de trabajo y la evaluación de riesgos.

**Tabla 3.1 Diferencias de evaluación de riesgos y el lugar de trabajo**

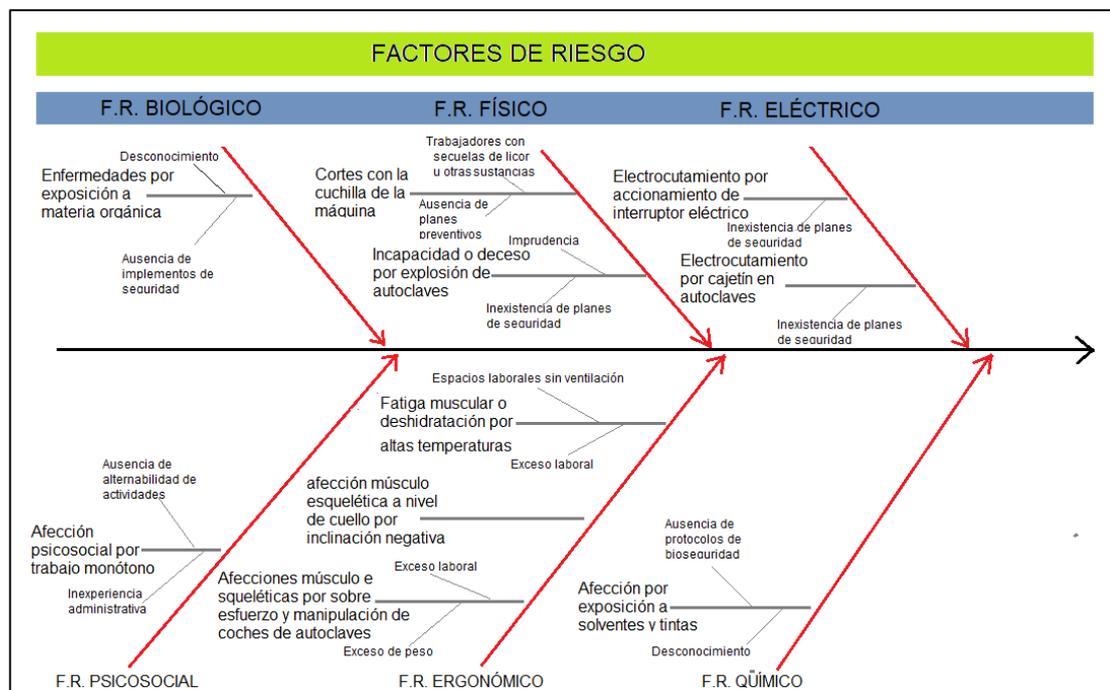
<b>Evaluación del lugar de trabajo</b>	<b>Evaluación de riesgos</b>
La evaluación del lugar de trabajo es un concepto amplio cuyo objetivo es identificar posibles peligros y mejorar la situación de trabajo	El riesgo requiere una definición precisa. Existen diversas definiciones (según el contexto).
En muchos casos es un proceso cualitativo, aunque puede ser también cuantitativo, en caso de que sea necesario.	La evaluación del lugar de trabajo es un concepto amplio cuyo objetivo es identificar posibles peligros y mejorar la situación de trabajo.
Abarca numerosos aspectos, algunos de naturaleza cualitativa o subjetiva. Se ocupa de los riesgos para la salud y la seguridad, así como del bienestar en el trabajo.	En muchos casos se centra en los principales peligros y riesgos relacionados con la seguridad técnica. En determinados contextos tiene un significado más amplio.
Una evaluación básica del lugar de trabajo requiere unos conocimientos o experiencia esenciales; para la realización de evaluaciones exhaustivas puede ser necesario recurrir a especialistas.	En general, las evaluaciones de riesgos deben ser realizadas por especialistas.
Se ocupa asimismo de los resultados positivos del trabajo (Satisfacción en el puesto, salud, etc. - desde el punto de vista del trabajador- o mejora el rendimiento -desde el punto de vista de la empresa).	Se centra principalmente en los resultados negativos

Fuente: (ROBLEDO, 2017)

El proceso de evaluación tiene como objetivo estimar la importancia de los riesgos que no se puedan evitar. En este proceso se obtiene información necesaria para que los directivos puedan tomar las acciones preventivas necesarias y que deban aplicarse. La evaluación ayuda en la toma de medidas adecuadas, para asegurar la salud y seguridad de los trabajadores. Mejora la identificación de peligros en ambientes laborales y los riesgos presentes en ella, facilitara la elección de equipos, herramientas, máquinas, sustancias, adecuadas a las condiciones de trabajo (CHARRIA ET AL., 2011).

### 3.1.1 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto, mostrado en la figura 3.1 es una de las diversas herramientas que facilita el análisis de problemas y sus soluciones en la calidad de procesos, productos y servicios (ROBLEDO, 2017).



**Figura 3.1 Diagrama de Ishikawa diligenciado**

Fuente: (ROBLEDO, 2017)

Esta herramienta permite un análisis participativo a través de grupos de mejora o análisis, que mediante técnicas como: la lluvia de ideas, sesiones de

creatividad, foros, entre otras, optimiza los resultados de las causas que originan el problema y la solución del mismo. En este caso, la iniciativa para la resolución debe nacer desde la propia comunidad laboral, incrementando el porcentaje de acuerdos (ROBLEDO, 2017).

Este diagrama permite analizar todos los factores de riesgo involucrados en el problema, cada factor de riesgo será analizado y valorado para así concentrarse en los factores principales que causan el problema. Para realizar la evaluación de riesgos hay que tener en cuenta si existe una fuente de daño, que puede ser dañado y como puede ocurrir, es importante identificar los distintos riesgos posibles. Al realizar análisis de los riesgos se debe estimar, valorar y ver la probabilidad de que ocurran.

### 3.1.2 Probabilidad y consecuencias de los riesgos

En cada peligro presente se debe estimar la severidad del daño considerando las partes del cuerpo en exposición y la naturaleza del mismo, estas se clasifican en: ligeramente dañino, dañino y extremadamente dañinos.

A la hora de establecer la probabilidad de que ocurra el daño se debe considerar, si las medidas de control son las adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica, juegan un papel importante. (ROBLEDO, 2017). La tabla 3.2 nos muestra un método simple para estimar los niveles de riesgo.

**Tabla 3.2 Niveles de riesgo**

Probabilidad	Consecuencias		
	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"
Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"
Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"
Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"

Fuente: (ROBLEDO, 2017)

Los niveles de riesgo influyen en la toma de decisiones para mejorar o implementar los controles necesarios y la urgencia con la que deben ser tomados.

La matriz de evaluación de riesgos surge de la necesidad de accionar proactivamente los efectos de eliminar o reducir significativamente la gran cantidad de riesgos que puedan afectar los distintos tipos de organizaciones. La cantidad de normas y reglamentaciones de carácter laboral, provenientes de organismos nacionales e internacionales, obligan a las administraciones de las organizaciones a mantenerse muy alerta ante los riesgos que la falta de cumplimiento de las mismas significa para sus patrimonios. (LIZARABURU BOLAÑOS & CASARES SAN JOSÉ-MARTÍ, 2016)

La tabla 3.3 detalla los criterios recomendados para iniciar los procesos de toma de decisiones, así como las actividades a considerar para controlar el riesgo y la emergencia con la que se deben ejecutar actividades de control para mitigar el riesgo. (ROBLEDO, 2017)

**Tabla 3.3 Valoración del riesgo**

Riesgo	Acción
Trivial (T)	No requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

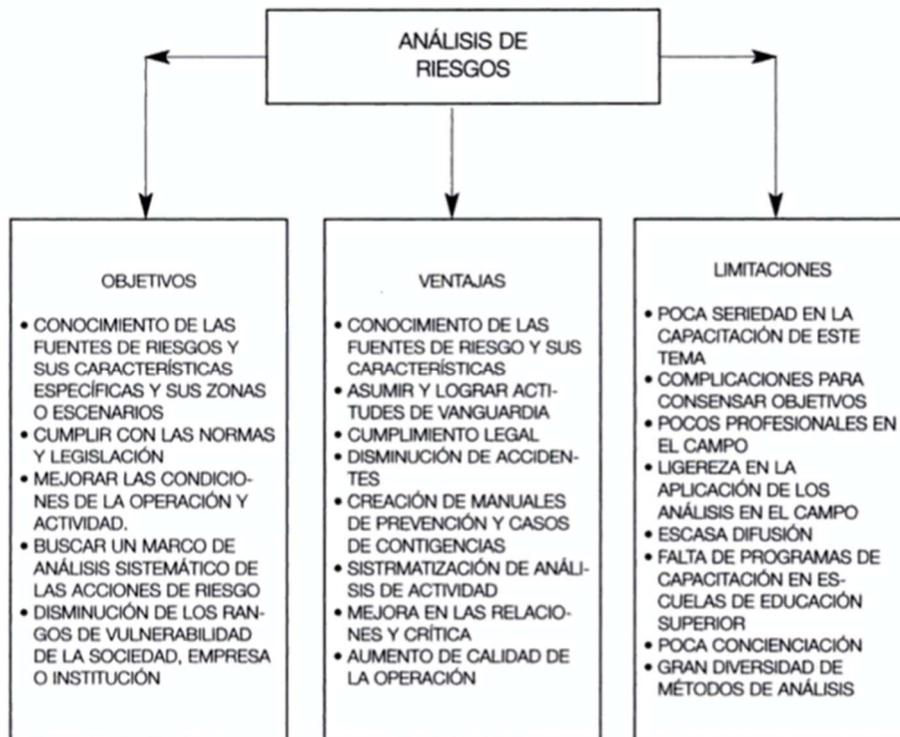
Fuente: (ROBLEDO, 2017)

Como resultado del proceso evaluativo de riesgos, debe existir un inventario de acciones con la finalidad de establecer un sistema para el mejoramiento de los controles de riesgos. Es indispensable que el procedimiento en el planeamiento del sistema de medidas de control sea lo más exacto posible. (ROBLEDO, 2017)

El constante avance en el contexto de los riesgos, ha incentivado a buscar herramientas o instrumentos que permitan, como se expresó al inicio, “eliminar o reducir significativamente la gran cantidad de riesgos que puedan afectar los distintos tipos de organizaciones”. (LIZARABURU BOLAÑOS & CASARES SAN JOSÉ-MARTÍ, 2016)

### 3.2 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos es una herramienta importante para establecer el marco sistemático que aporta los pasos correctos para controlar o eliminar los riesgos en las actividades laborales. En la figura 3.2 se muestran los principales objetivos, ventajas y limitaciones del análisis de riesgos.



**Figura 3. 2 Objetivos, ventajas y limitaciones del análisis de riesgo**  
Fuente: (LEÓN, 2007)

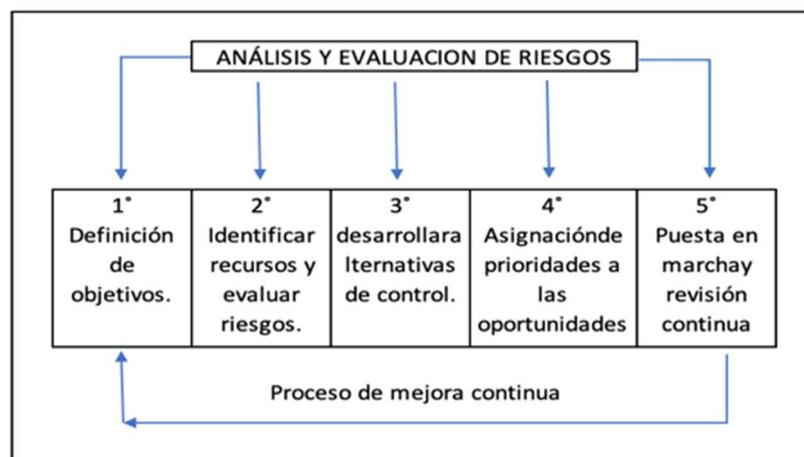
Comúnmente, los métodos de evaluación o análisis de riesgos deben tomar como uno de los ejes principales, el enmarcamiento detallado de los posibles escenarios de incidencia, zonas de riesgo, evacuación y frecuencia. El análisis de riesgo es un proceso de mejora continua (LEÓN, 2007).

Existen varios instrumentos y métodos para analizar y evaluar los riesgos en el puesto de trabajo basados en la gestión de seguridad, la cual establece tres pasos mínimos y obligatorios a seguir para implementar el análisis de riesgos en una empresa o lugar de trabajo, la cual adaptara estos pasos según sus necesidades específicas (LEÓN, 2007).

Se debe establecer un grupo de análisis, este grupo deberá estar formado por trabajadores capacitados en el análisis de riesgo. Se incluye con la finalidad de organizar las tareas de cada miembro profundizando el análisis. Cuando se obtenga el análisis, cada miembro del equipo podrá contribuir para mejorar el proceso evaluativo (MANRIQUE & PINEDA, 2009).

En la Identificación de los parámetros de análisis, se deben identificar los riesgos a analizar, su prioridad e importancia. Se debe considerar que los riesgos estén dentro de los parámetros establecidos por la organización y es útil para identificar los métodos y herramientas a utilizar para la evaluación (MANRIQUE & PINEDA, 2009).

También existen cinco puntos básicos para evaluar y analizar los riesgos como se muestra en la figura 3.3



**Figura 3. 3 Puntos de análisis y evaluación de riesgos**  
Fuente: (LEÓN, 2007)

### 3.2.1 Métodos de análisis de riesgos

Existen varias metodologías para análisis de riesgos laborales, estos métodos permiten implementar medidas de prevención para controlar o reducir los riesgos, pueden ser cualitativos, cuantitativos o probabilísticos.

En la figura 3.4 se muestra el Método Norteamericano para la evaluación, análisis y control de riesgos.



Figura 3. 4 Modelo norteamericano de evaluación de riesgos  
Fuente: (LEÓN, 2007)

#### – Método Hazop

El método Hazop es un proceso que se aplica para evaluar las condiciones de trabajo en las instalaciones laborales, propone identificar las fuentes o causas de peligros que puedan provocar un accidente laboral afectando a la salud del trabajador, y aplicar medidas correctivas. Al utilizar este método se deben identificar los riesgos principales que afecten a la empresa u organización. Estos riesgos son los externos que incluye desastres naturales o problemas sociales, fallas en las maquinarias y por último el error humano por falta de capacitación.

Los estudios de riesgos y operabilidad se llevan a cabo mediante la aplicación de un análisis formal, sistemático y detallado del proceso general y las características de ingeniería del lugar. (LEÓN, 2007)

Existen cuatro metas generales para la aplicación del método Hazop. La primera, representa la identificación de las fuentes de riesgo; la segunda, es

decidir el objetivo del problema, seguido por la identificación y la toma de decisiones adecuadas. Finalmente se representa el aseguramiento en las acciones decididas.

En este contexto aparece el Método probabilístico. Este tipo de métodos se utilizan para tratar de estimar si un fenómeno, evento, situación o actividad ha de producirse, fundando dicha suposición en el empleo de herramientas de cálculo, estadísticas o teorías, estableciendo la frecuencia y su magnitud. En las metodologías más utilizadas se encuentran los árboles de fallas y arboles de eventos, en la figura 3.6 se muestran dichas metodologías. (LEÓN, 2007)

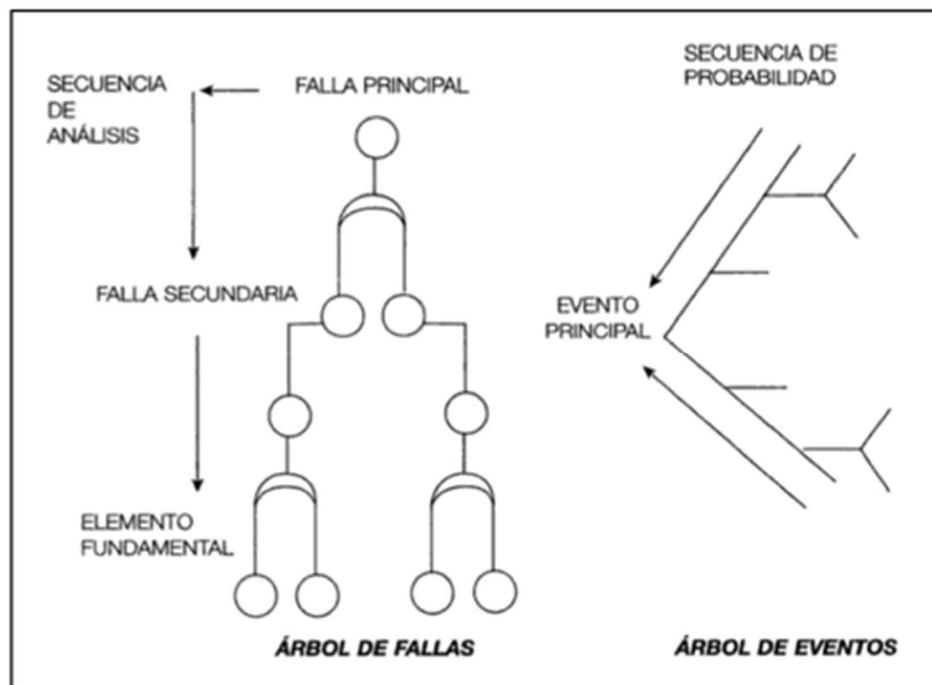


Figura 3. 5 Metodología del Árbol de fallas y de eventos  
Fuente: (LEÓN, 2007)

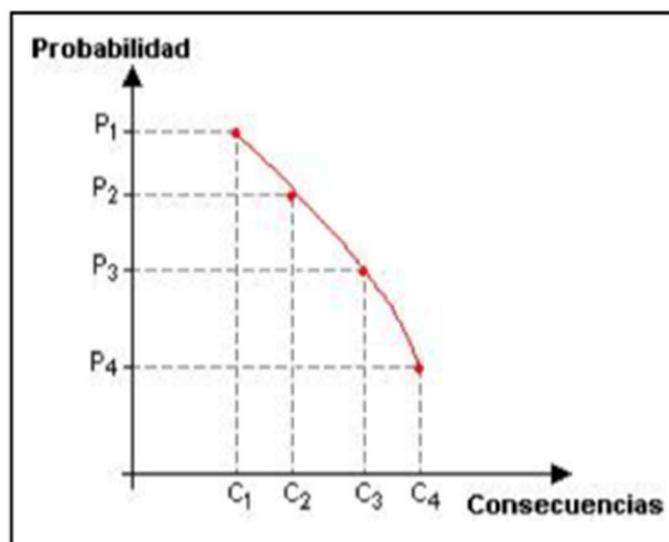
### 3.3 Sistema simplificado de evaluación de riesgos NTP330

Con el fin de controlar y eliminar los riesgos, es necesario utilizar metodologías para el análisis y evaluación de los mismos. Todos los riesgos pueden ser evaluados y controlados utilizando los recursos necesarios. Para profundizar la evaluación se optará por métodos simples o complejos, a pesar de la existencia de varios métodos es aconsejable comenzar con los más

sencillos formando un análisis preliminar. El producto entre la probabilidad y consecuencias establece el riesgo.

Es posible determinar el nivel de probabilidad de un accidente laboral. La probabilidad del accidente será más compleja en función de la extensión de la cadena causal del mismo. Con esto se podrá comprender todos los factores agravantes que intervienen en el suceso, lo que dará como resultado una estimación precisa de los mismos. (INSHT, 1991)

La existencia de un riesgo establece diferentes tipos de consecuencias ( $C_i$ ), teniendo cada una de ellas un nivel de probabilidad ( $P_i$ ). Como ejemplo didáctico, la caída involuntaria de un empleado, las consecuencias normalmente previsibles son leves, a pesar que también podría ser graves, hasta con probabilidad de muerte (INSHT, 1991).



**Figura 3. 6 Representación gráfica del riesgo**  
Fuente: (INSHT, 1991)

La metodología NTP30 viabiliza la valoración de la gravedad de los riesgos y planificar la remediación de los mismos. Para este fin es indispensable identificar las negligencias o deficiencias en los puntos laborales para predecir la probabilidad de sucesos y el nivel de los efectos.

La metodología NTP30 emplea cuatro niveles probables dentro de una escala jerárquica. De este modo, se establece la probabilidad y probable nivel

de consecuencias. El método guarda una directa relación con los niveles seleccionados y la practicidad del método que se aplicó dentro del análisis. (INSHT, 1991).

El nivel de riesgo (NR) es proporcional al nivel de probabilidad (NP) y consecuencias (NC). A continuación, la expresión de la fórmula:

$$NR = NP \times NC$$

Se considera como nivel de deficiencia (ND) a la dimensión de conexión entre los factores de riesgo considerados y la relación del posible accidente, los valores numéricos utilizados y el significado de cada uno se detalla en la tabla 3.4

**Tabla 3. 4 Identificación del nivel de deficiencia.**

<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>ND</b>	<b>Significado</b>
Muy deficiente (MD)	10	Se ha detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

**Fuente: (INSHT, 1991)**

El nivel de exposición (NE) considera desde la frecuencia de exposición al riesgo en función al tiempo de exposición en los puestos de trabajo, los valores numéricos mostrados en la tabla 3.5, son inferiores a los niveles de deficiencia con el objetivo de que una alta exposición, no ocasione el mismo nivel de riesgo de una exposición baja y una deficiencia alta.

**Tabla 3. 5 Determinación del nivel de exposición**

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Fuente: (INSHT, 1991)

El nivel de probabilidad (NP) se calcula en función del nivel de deficiencia y exposición del riesgo, con lo que se extrae la probabilidad, expresado como el producto de la combinación de ambos aspectos.

$$NP = ND \times NE$$

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA (40)	MA (30)	A (20)	A (10)
	6	MA (24)	A (18)	A (12)	M (6)
	2	M (8)	M (6)	B (4)	B (2)

**Figura 3. 7 Determinación del nivel de probabilidad**  
Fuente: (INSHT, 1991)

Con la orientación prestada por los indicadores, se procede a la estimación más precisa de otros factores. En este caso, los datos estadísticos viabilizarán la estimación de probabilidad de que el riesgo ocurra, lo que termina siendo un factor indispensable para la futura matriz de acciones (INSHT, 1991).

En la tabla 3.6 se muestra el significado de los diferentes niveles de probabilidad utilizados en esta metodología.

**Tabla 3. 6 Significado de los niveles de probabilidad.**

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Continuada (EC)	Entre 40 - 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Frecuente (EF)	Entre 20 - 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Ocasional (EO)	Entre 8 - 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Esporádica (EE)	Entre 4 - 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: (INSHT, 1991)

El nivel de consecuencias (NC), se clasifica en cuatro niveles, evaluando dos tipos de daños que son los físicos y los materiales, mostrados en la tabla 3.7. Todas las significancias obtenidas por el diagnóstico, deben considerarse independientemente para el análisis de los efectos sobre las personas antes que los daños materiales. En caso de que las lesiones no sean de gran importancia, la estimación de los daños materiales debe contribuir en el establecimiento de la prioridad del riesgo.

**Tabla 3. 7 Determinación del nivel de consecuencias**

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (Compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: (INSHT, 1991)

La figura 3.9 permite determinar el nivel de riesgo, agrupando los valores obtenidos y priorizar los riesgos.

		NR = NP x NC			
		Nivel de probabilidad (NP)			
		40 - 20	20 - 10	8 - 6	4 - 2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1200	I 800 - 600	II 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	III 240 - 120
	25	I 1000 - 600	II 2500 - 250	II 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	III 200 - 100	III 80 - 60	IV 40 - 20

**Figura 3. 8 Niveles de riesgo y de intervención**  
Fuente: (INSHT, 1991)

La implementación de un programa de inversiones y mejoras requiere considerar el componente económico y el ámbito de influencia de la intervención. De este modo, se valorizará el significado de la intervención en consideración con los resultados obtenidos. La opinión de los trabajadores debe ser considerada, logrando la efectividad del programa de mejoras. (INSHT, 1991)

En la tabla 3.8 se muestra los niveles de intervención y su significado, dados por el producto ente el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencias.

**Tabla 3. 8 Significado del nivel de intervención**

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500 - 15	Corregir y adoptar medida de control.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificarla intervención y su rentabilidad.
IV	40 - 20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (INSHT, 1991)

## **CAPÍTULO 4**

### **PANORAMA DE RIESGOS**

#### **4.1 Introducción**

En una empresa el Panorama de Factores de Riesgo será el que le permita elaborar las pautas de orientación del Programa de Salud Ocupacional en los sitios de trabajo, pues mediante su utilización se identifican los factores de riesgo y se localizan las fuentes que los causan, las áreas y la población expuesta o amenazada y los efectos posibles que estos producen en el hombre y el ambiente.

Los panoramas de riesgos es el método para identificar y valorar los riesgos laborales en un área de trabajo determinada, conociendo el grupo de trabajadores que está expuesta a el riesgo. Debe reunir información sistemática y actualizada para que no resulte una actividad puntual (BRICEÑO, 2003).

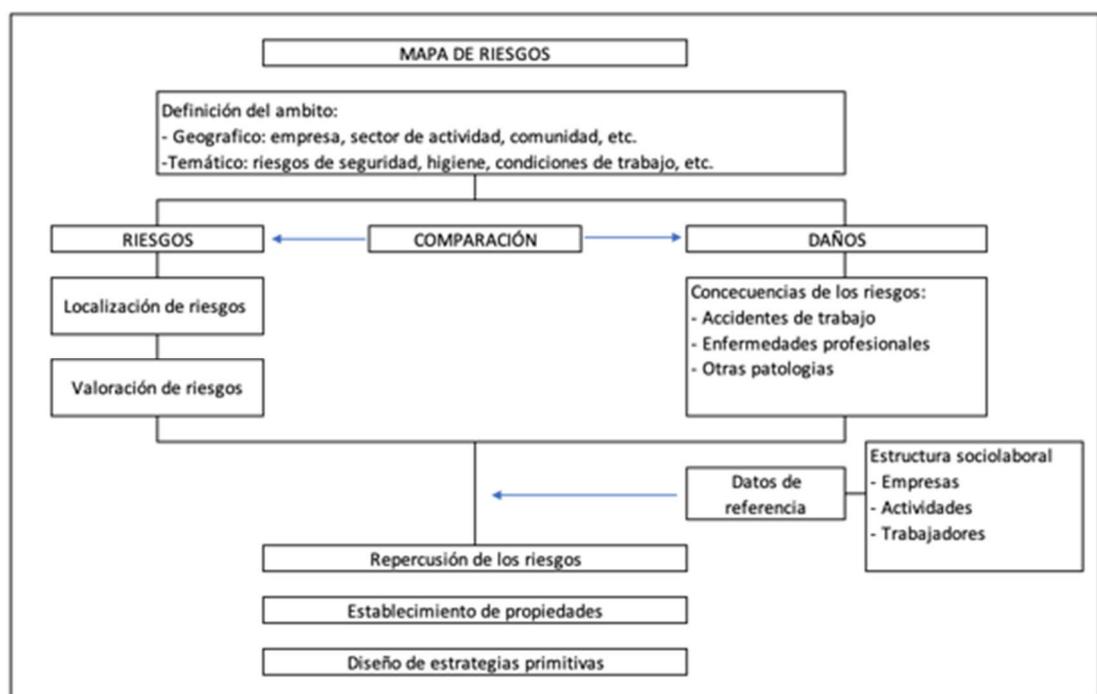
En una palabra, el Panorama de Factores de Riesgo es el instrumento de diagnóstico de la Salud Ocupacional en la empresa. Por ello se puede hablar de diagnóstico de condiciones ambientales. En esta cartilla le presento la metodología necesaria para elaborar un Panorama de Factores de Riesgo y lo invito a participar en campañas que permitan eliminar dichos los factores de riesgo en su entorno, tal que genere en usted un cambio de actitud frente a la prevención, que promocióne su bienestar y el de su familia.

#### **4.2 Metodologías del panorama de riesgo**

Es importante resaltar la necesidad de homogenizar la información, que sobre cada área preventiva se va a manejar, sea esta información buscada explícitamente para la realización del panorama de riesgo. Esta información debe ser cuantitativamente y cualitativamente. (ROBLEDO, 2017)

Los objetivos del panorama de riesgo son la identificación de los riesgos y las condiciones de trabajo (empleando algún método veraz); seguido por el estado de los riesgos existentes (determinando el nivel de incidencia). En tercer lugar está la valoración de la capacidad de los riesgos y las consecuencias, y, finalmente, la identificación de la repercusión que puede tener el trabajador.

La figura 4.1 nos muestra el diseño de una estrategia adecuada para la mejora de las condiciones de trabajo.



**Figura 4. 1 Esquema del mapa de riesgos**  
Fuente: ROBLEDO (2017)

Otra metodología expuesta en la figura 4.2, establece una secuencia metodológica para la adecuada prevención de los factores de riesgo ocupacionales en una organización.

En esta metodología se considera a la Inspección de las áreas laborales como la actividad básica para el diagnóstico efectivo en el campo de la prevención de riesgos laborales. A continuación, se debe registrar adecuadamente el panorama de factores de riesgos, seguido por la evaluación de riesgos y su posterior control. Finalmente, toda la metodología

debe contar con un mecanismo de seguimiento de vigilancia que valide todo lo realizado.

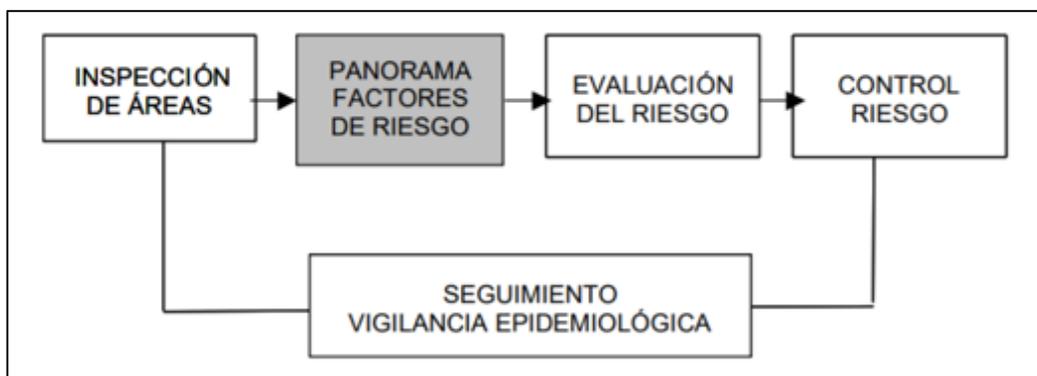


Figura 4. 2 Secuencia para la prevención de factores de riesgo  
Fuente: URREGO (2016)

### 4.3. Panorama de factores de riesgos ocupacionales

El Panorama de Factores de Riesgo Ocupacionales consiste en la visualización de los factores de riesgo existentes y la forma como afectan a los diferentes grupos de trabajadores y éste se compone de un cuadro resumen de factores de riesgo y un mapa de factores de riesgo (URREGO, 2016).

El Cuadro Resumen de Factores de Riesgo Ocupacionales, es una actividad que se realiza en el escritorio, pues con éste se pretende consolidar la información obtenida en el trabajo de campo. Es ella entonces una técnica analítica. (URREGO, 2016)

### 4.4. Aplicación del panorama de factores de riesgo ocupacionales

El Panorama de Factores de Riesgo de una empresa se utiliza para: 1. Relacionar los factores de riesgo existentes en la empresa y determinar los posibles efectos para la salud de sus trabajadores, de tal manera que permita prescribir los planes y programas de salud ocupacional con el propósito de controlar los factores de riesgo y la aparición de sus efectos, los cuales son los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (ATEP) 2. (URREGO, 2016).

Visualizar la localización de factores de riesgo en las áreas que afectan, de tal manera que se puedan tomar las medidas necesarias para su eliminación. Las Administradoras de Riesgo Profesionales (ARP) lo usarán al igual que la empresa, para valorar los avances en el programa de Salud Ocupacional. A continuación, se explicarán los pasos para elaborar el panorama, Paso 1. Inspección sistemática de las áreas de la empresa, Paso 2. Consignación de la información en el cuadro resumen de factores de riesgo, Paso 3. Mapa de factores de riesgo (URREGO, 2016).

#### **4.5. Metodología empleada en las aportaciones para el panorama de riesgos**

La determinación del panorama de riesgos para el diagnóstico y evaluación integral de las condiciones de trabajo en la empresa FRICOPES S.A., tuvo como eje metodológico (MARTÍN, 2015).

Como finalidad para emplear esta metodología se tiene la ampliación de las opciones para tener un mayor nivel de precisión en la estimación de los riesgos. Se obtiene un mayor número de indicadores para la evaluación de la probabilidad y consecuencia, así como la evidente reducción de los niveles de riesgo para facilitar su valoración y tratamiento (MARTÍN, 2015).

Se determinan cinco niveles de riesgo, los mismos que analizan el nivel de incidencia desde el trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable. Cada uno de los niveles representa el grado de significancia del riesgo sobre las actividades laborales o sobre la salud de los trabajadores (BRICEÑO, 2003).

Esta metodología también clasifica el factor de riesgo en categorías o área de incidencia que van desde el aspecto mecánico, físico, químico, biológico, ergonómico, sociales, ambientales y hasta eléctricos (BRICEÑO, 2003).

Adicionalmente, la matriz predice la fuente del riesgo como actividades o acciones efectuadas por el trabajador. También se registra el número de personas expuestas al riesgo en función de la cantidad de empleados que trabajen directa o indirectamente en el área en la que se produce el riesgo (HOTTOIS, 2006).

Existe un espacio dedicado a la predicción de la probabilidad de ocurrencia del riesgo. A través de esta magnitud, se logra establecer con anterioridad cuantas veces puede ocurrir el riesgo y de esta manera tratar de priorizar las actividades de prevención en cada caso existente. Se utiliza la escala triple de alta, media y baja. Finalmente, se registra el nivel de incidencia probable. Esta magnitud se obtiene estimando si el riesgo se presenta como una amenaza ligeramente dañina, dañina o extremadamente dañina (HOTTOIS, 2006).

La aplicación de esta metodología tiene que ver con el diagnóstico de campo. Se promueve la aplicación de fichas de observación, entrevistas y encuestas relacionadas con las actividades desplegadas dentro del manual de funciones. Luego se realiza una indagación sobre el ambiente que rodea al empleado mientras realiza esas actividades, para finalmente, establecer el nivel de factor, fuente, cantidad de personas expuestas, probabilidad y la consecuencia, obteniendo así la valoración final del riesgo (BRICEÑO, 2003).

Este tipo de diagnóstico entrega información de primera mano relacionada con el mejoramiento de la calidad de procesos y de la protección anti riesgos que debe regir sobre la clase laboral en las empresas. Este beneficio se percibe de una manera más significativa sobre organizaciones con fines de manufacturación.

Este tipo de organizaciones tienden a exponer a riesgos más representativos al segmento laboral. Es así, como FRICOPES S.A. requiere del diagnóstico adecuado de su panorama de riesgos en virtud del conocimiento fehaciente sobre actividades que demandan el uso de químicos, instrumentos, ambientes y áreas cargadas de posibles riesgos con posible significancia negativa sobre los trabajadores.

## CAPÍTULO 5

### GENERALIDADES DEL PROGRAMA LOTO

#### 5.1 Definiciones

Un empleado cuyo trabajo lo requiere a operar o usar una máquina o equipo al cual se le está haciendo servicio o mantenimiento bajo bloqueo o rotulación, o cuyo trabajo lo requiere trabajar en un área donde se está llevando a cabo tal servicio o mantenimiento. (TEXAS DEPARTMENT OF INSURANCE, 2006)

Una persona que bloquea o inicia un sistema de rotulación en máquinas o equipo para realizar servicio o mantenimiento en esa máquina o ese equipo. Un empleado autorizado y un empleado afectado tal vez sea la misma persona cuando los deberes del empleado afectado también incluyen el realizar mantenimiento o servicio en una maquina o equipo que necesita bloquearse o implementarse un sistema de rotulación. (TEXAS DEPARTMENT OF INSURANCE, 2006)

Los empleados que no son afectados o autorizados y que realicen actividades laborales dentro de un área donde aplique el programa loto.

Estos empleados serán informados sobre las políticas del programa loto y la prohibición de energizar o poner en marcha equipos que estén bloqueados y etiquetados.

El bloqueo consiste en colocar un dispositivo de interrupción de energía, con el fin de asegurar que la máquina no pueda ser operada hasta que el personal autorizado no retire el dispositivo de bloqueo.

El Dispositivo de bloqueo asegura el corte de cualquier tipo de energía para para poder controlar la energía de un sistema, y evitar la conexión no deseada durante los trabajos de mantenimiento, limpieza, etc. del sistema.

Mantenimiento y/o Limpieza: Actividades que se realizan en el área de trabajo como, fabricación, ajustes, inspecciones, modificaciones, instalación.

Estas actividades incluyen lubricación, limpieza, etc., donde el trabajador está expuesto a arranques inesperados o liberación de energía peligrosa.

## **5.2 Bloqueo y etiquetado de equipo**

Bloqueo y Etiquetado (LOTO) es un importante procedimiento de seguridad crítico para proteger la integridad de los empleados y salvaguardar de responsabilidad al empleador en el contexto de la operación, servicio y mantenimiento de máquinas y equipos (BRADY WORLDWIDE INC., 2016).

Los procedimientos de Bloqueo/ Etiquetado se aplican al control de energía durante limpieza, servicios o mantenimiento a equipos. El 29 CFR 1910.147, Control de Energía Peligrosa, establece los requisitos mínimos para el bloqueo/ Etiquetado.

Se usará para asegurar que las máquinas o equipo estén aislados de toda energía potencialmente peligrosa, y que estén bloqueados y etiquetados antes de que los empleados hagan cualquier actividad de servicio o mantenimiento en la cual la activación, arranque, o activación de energía acumulada podría causar lesiones. El programa LOTO también se aplica a equipo operando a base de 50 voltios o más con conexión a tierra. (TEXAS DEPARTMENT OF INSURANCE, 2006)

Los procedimientos LOTO serán aplicados a situaciones como trabajos en equipos motorizados: Reparaciones, ajustes, y mantenimiento en las bandas transportadoras, agitadores, vehículos, prensas, molinos, tornos, ventiladores de escape, equipo de taller de imprenta, y equipo parecido de oficina o de manufactura.

Los Trabajos en líneas eléctricas, conexiones de maquinaria y equipo, interruptores de desconexión, y cajas de interruptores eléctricos; y trabajos con materiales peligrosos como reparaciones y mantenimiento de bombas, calderas, tubería o tanques con líquidos inflamables, ácidos, cáusticos, vapor y otros líquidos y gases dañinos.

### 5.2.1 Secuencias de procedimientos del programa loto

En la figura 5.1 se muestran los pasos o procedimientos que se deben aplicar en el programa loto.



**Figura 5. 1 Procedimiento del programa loto**  
Fuente: (BRADY WORLDWIDE INC., 2016)

El primer paso para tener éxito en bloqueo-etiquetado es desarrollar y documentar su programa/política para control de energía del equipo. Un documento escrito para bloqueo es el esqueleto de su programa general de bloqueo; esencialmente establece y explica los elementos de su programa. (BRADY WORLDWIDE INC., 2016)

Hay que tomar en cuenta que no solo se deben aplicar las normas OSHA u otras normas, se puede adaptar las necesidades de los empleados y las áreas para asegurar el correcto funcionamiento del programa y que los empleados realicen sus actividades de forma natural aplicando el programa loto.

Es importante que los procedimientos de bloqueo estén documentados formalmente y que identifiquen con facilidad el equipo cubierto. Deben detallar los pasos específicos necesarios para apagar, aislar, bloquear y asegurar el artefacto, con la finalidad de regular el uso en relación con la energía peligrosa. Adicionalmente, debe caracterizar los pasos para el reemplazo, retiro y transferencia de dispositivos de bloqueo - etiquetado. (BRADY WORLDWIDE INC., 2016)

Para ir más allá del cumplimiento, recomendamos crear procedimientos de buenas prácticas que incluyan fotos específicas para máquinas identificando los puntos de aislamiento de energía. Estos deben instalarse en el lugar de

uso para proporcionar a los empleados instrucciones claras y visualmente instructivas. (BRADY WORLDWIDE INC., 2016)

Identificar todos los puntos de control de energía, incluyendo válvulas, interruptores, y enchufes, con etiquetas o tarjetas colocadas de forma permanente. Estos puntos deben estar marcados claramente. También debe tener en cuenta que estas etiquetas y tarjetas deben ser consistentes con los procedimientos para máquinas específicas del paso 2. (BRADY WORLDWIDE INC., 2016)

Capacitar adecuadamente a sus empleados, de comunicar los procesos y realizar inspecciones periódicas para garantizar que su programa se ejecute de forma efectiva. La capacitación no solo debe incluir los requerimientos de OSHA, sino también los elementos específicos de su programa, tales como sus procedimientos para máquinas específicas. (BRADY WORLDWIDE INC., 2016)

El siguiente paso del programa es proveer a los empleados los dispositivos adecuados para realizar las tareas del programa.

Hay muchos productos en el mercado, y seleccionar la opción más apropiada para su aplicación es fundamental para la eficacia del programa. Cuando se bloquea una máquina, es esencial seguir los siguientes siete pasos para estar en cumplimiento y seguro: 1. Notificar a los empleados involucrados. 2. Revisar los procedimientos establecidos en el programa. 3. Realizar el paro normal de la máquina. 4. Desconectar todos los elementos de aislamiento de energía. 5. Bloquear todos los elementos de aislamiento de energía. 6. Disipar la energía acumulada. 7. Comprobar que el equipo esté aislado para realizar el mantenimiento de forma segura (CHARRIA, SARSOSA, & ARENAS, 2011).

### **5.2.2 Etiquetado del sistema**

De manera general, el etiquetado (LOTO) tiene relación con las prácticas y procedimientos específicos para preservar la seguridad de los trabajadores

por si en algún momento se produjera la activación inesperada de maquinaria y/o equipos (GIL & PRIETO, 2012).

Estas etiquetas deben estar establecidas adecuadamente durante actividades de servicio o mantenimiento de las máquinas. Las etiquetas sugieren o evitan la garantía de que los equipos no puedan accionarse accidentalmente, ni que por motivos de su actividad normal liberen energía peligrosa almacenada (VENTURA, 2012).

Para realizar el bloqueo o etiquetado de un equipo o máquina previo a su prestación de servicio, los operadores delegados para el fin, deben implementar algunas medidas de seguridad para garantizar que la máquina surta daños sobre la persona que da el servicio (LEA-ARTIBAI IKASTETXEA, 2009).

El bloqueo de los dispositivos de aislación de energía se produce a través de la instalación de candados y etiquetas específicas. Las etiquetas empleadas en el programa de Bloqueo e Identificación, comprenderán los únicos dispositivos (junto con los auxiliares) a emplearse dentro del control de energías peligrosas, con la prohibición expresa de su uso para otros propósitos (ROBLEDO, 2017).

Las etiquetas tendrán una construcción uniforme, de tal modo que puedan perdurar en el tiempo. Cada uno de los candados y etiquetas deberán contar con una identificación adecuada, registrando debidamente el nombre y el número de nómina del empleado (BRICEÑO, 2003).

### **5.2.3 Reglas básicas para el procedimiento de bloqueo y etiquetado**

Los equipos que sean sometidos a servicios de mantenimiento o limpieza deben ser bloqueados y etiquetados para evitar una activación no deseada causando lesiones al personal, ningún trabajador debe intentar accionar un equipo durante los trabajos de mantenimiento o limpieza.

Antes de apagar el equipo se deben revisar los pasos establecidos en el programa de control y etiquetado, de esta forma el empleado autorizado

conocerá los peligros presentes, debe notificar al personal afectado y la razón de su bloqueo.

El empleado autorizado deberá accionar los interruptores, válvulas u otros elementos para aislar el equipo de su fuente de energía, en caso de que exista energía almacenada deberá disiparla o controlarla con las herramientas adecuadas.

Para comprobar que el equipo esté aislado de su fuente de energía el empleado autorizado deberá asegurarse que todas las áreas con presencia de peligros estén libres de personal, verificar los botones de encendido u otros controles que puedan encender los equipos, durante las actividades de trabajo se deberá evitar cualquier acción que pueda activar el equipo

Al adquirir estos elementos de bloqueo y etiquetado se debe inspeccionar que ninguna llave abra más de un candado, los encargados del programa tendrán una caja de seguridad de las llaves y candados, en caso a que se llegue a perder una llave el candado debe cambiar su mecanismo para poder utilizar otra llave, si el candado se pierde la llave debe ser destruida y se debe llevar un registro con los números de serie de los candados y llaves correspondientes.

Cuando se terminen las labores de mantenimiento o limpieza, se debe comprobar que el equipo está en condiciones normales para operar, el empleado autorizado deberá inspeccionar el área alrededor de las máquinas para comprobar que nadie este expuesto a él, se deben retirar todas las herramientas o equipos utilizados durante el mantenimiento, por último, se retiran los elementos de bloqueo y etiquetado y se procede a accionar el equipo.

Si se requiera más de una persona para los trabajos a realizar, cada uno tendrá su dispositivo de bloqueo o etiquetado, si el trabajo dura más de un turno la protección de bloqueo no debe interrumpirse los empleados que estén culminando su turno no pueden quitar los elementos de bloqueo hasta que el empleado del próximo turno coloque su elemento de bloqueo.

En caso de que un empleado aplico su elemento de bloqueo y no se encuentra presente se aplica la regla de dos personas que consiste en cotar el elemento de bloqueo del empleado ausente con la presencia del supervisor del programa loto

Cuando un contratista o personal externo que no pertenezca a la empresa deberá recibir una capacitación básica para el cumplimiento con los procedimientos específicos del programa loto de la empresa.

Algunas máquinas tales como ventiladores, bombas, sopladores, y compresores, funcionan de manera intermitente (encendida y apagada). No se debe presumir que el equipo esté apagado porque no esté en estado de “encendido” durante la inspección. Se debe revisar la desconexión.” (TEXAS DEPARTMENT OF INSURANCE, 2006)

Hay maquinas que poseen más de una fuente de energía aparte de la eléctrica, por ello el empleado debe asegurarse de bloquear todos los tipos de energía presentes en esa maquinaria.

### **5.3 Normatividades**

#### **5.3.1 Normativas Internacionales**

- OSHA 29 CFR 1910.147 Control de Energía Peligrosa

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration – OSHA, por su nombre y siglas en inglés) creó la Norma de Comunicación de Riesgos (Hazard Communication Standard – HCS, por su nombre y siglas en inglés), Código 29 de Regulaciones Federales (29 Code of Federal Regulation – CFR, por su nombre y siglas en inglés) 1910.1200, para establecer requisitos uniformes de comunicación en todos los estados y jurisdicciones (KO, MENDELOFF, & GRAY, 2010).

De acuerdo con Ko *et al.*, (2010), la inclusión de esta útil herramienta se determina para proporcionar a los empleados el “derecho a saber” cuando trabajan con materiales peligrosos, y reducir las enfermedades y lesiones relacionadas con los productos químicos. Modificada en el 2012, la HCS hace

que la información sobre los peligros químicos esté disponible para los empleados y los empleadores y que ésta sea fácil de entender – proporcionándoles de esta manera, no solamente el derecho a saber cuándo los químicos están presentes, sino también la habilidad para entender los peligros de tener químicos en el área de trabajo.

#### 1910.147(a)(3)(i) Propósito

En este punto se requiere que los empleadores determinen un programa y utilizar procedimientos para la colocación de dispositivos de bloqueo adecuado o etiquetar a los dispositivos de aislamiento de energía y de lo contrario deshabilitar máquinas o equipos para evitar la energización impredecible, arranque del equipo o liberación de energía almacenada con la finalidad de evitar lesiones a los trabajadores.

#### 1910.147(c)(1) General

Programa de control de energía. El empleador deberá establecer un programa que consiste en los procedimientos de control de energía, formación de los empleados y las inspecciones periódicas para garantizar que antes de cualquier empleado realice cualquier reparación o mantenimiento en una máquina o equipo donde podría ocurrir y dañarse el inesperado inicio de energizar o liberación de energía almacenada, la máquina o equipo deberá ser aislado de la fuente de energía e inoperante.

#### 1910.147(c)(2)(i) Bloqueo y etiquetado

Si un dispositivo de desconexión de energía no es capaz de ser bloqueada, programa de control de energía del empleador conforme al párrafo (c)(1) de esta sección se utilizan un sistema de etiquetado.

#### 1910.147(c)(3)(i) Protección total de los empleados.

Cuando se utiliza un dispositivo de etiquetado en un dispositivo de aislamiento de energía que puede bloquearse, el dispositivo de etiquetado se conectará en la misma ubicación que el dispositivo de bloqueo y el empleador deberá demostrar que el programa de etiquetado proporcionará un nivel de seguridad equivalente al obtenido mediante el uso de un programa de bloqueo.

#### 1910.147(c)(4)(i) Procedimientos de control de energías

Procedimientos serán desarrollados, documentados y utilizados para el control de energía peligrosa cuando los empleados participan en las actividades contempladas en esta sección.

#### 1910.147(c)(5)(i) Materiales de protección

Bloqueos, etiquetas, cadenas, cuñas, bloques clave, pasadores de adaptador, los tornillos autoblocantes u otro hardware se prestarán por el empleador para aislar, asegurar o bloqueo de máquinas o equipos de fuentes de energía.

#### 1910.147(c)(6)(i) Inspección periódica

El empleador realizará una inspección periódica del procedimiento de control de energía al menos una vez al año para garantizar que se siga el procedimiento y los requisitos de esta norma.

#### 1910.147(c)(7)(i) Formación y comunicación

El empleador deberá proporcionar capacitación para garantizar que los objetivos y funciones del programa de control de energía sean comprendidos por los empleados y que los conocimientos y habilidades necesarias para la seguridad de la aplicación, uso y eliminación de los controles de energía son adquiridos por los empleados.

#### 1910.147(c)(8) Aislamiento energético.

El bloqueo o etiquetado debe ser realizado solo por los empleados autorizados que realizan el servicio o mantenimiento.

#### 1910.147(c)(9) Notificación de empleados.

Los empleados afectados serán notificados por el empleador o el empleado autorizado de la aplicación y la eliminación de los dispositivos de bloqueo o etiquetado. La notificación se debe dar antes de que se apliquen los controles, y después de que se retiren de la máquina o equipo.

### 5.3.2 Normativas Nacionales

#### – Código de trabajo

El Código de Trabajo es un documento para legislar la actividad laboral en el Ecuador. Fue creado por la Comisión de Legislación y Codificación del Honorable Congreso Nacional de conformidad con la Constitución Política de la República, observando las disposiciones de la Constitución Política de la República, convenios con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), Código de la Niñez y Adolescencia, Ley Orgánica de Servicio Civil y Carrera Administrativa y de Unificación y Homologación de las Remuneraciones del Sector Público, entre otras (KOROVKIN Y SANMIGUEL, 2007).

Korovkin y Sanmiguel (2007) manifiestan que el objetivo del Código es el de regular las relaciones entre empleadores y trabajadores, aplicando las diversas modalidades y condiciones de trabajo. Sobresalen el principio de Obligatoriedad, libertad, contratación individual, conceptualizaciones de empleador, trabajador, formas de remuneración, periodo de prueba, obligaciones del empleador, obligaciones del trabajador, etc.

Con la finalidad de reducir o evitar accidentes laborales por la mala operación de maquinaria y equipos, se implementó en el código de trabajo los siguientes artículos:

Artículo 416.- Prohibición de limpieza de máquinas en marcha. - Prohíbese la limpieza de máquinas en marcha. Al tratarse de otros mecanismos que ofrezcan peligro se adoptarán, en cada caso, los procedimientos o medios de protección que fueren necesarios.

Artículo 426.- Advertencia previa al funcionamiento de una máquina. - Antes de poner en marcha una máquina, los obreros serán advertidos por medio de una señal convenida de antemano y conocida por todos.

Artículo 427.- Trabajadores que operen con electricidad. - Los trabajadores que operen con electricidad serán aleccionados de sus peligros, y se les proveerá de aisladores y otros medios de protección.

Artículo 428.- Reglamentos sobre prevención de riesgos. - La Dirección Regional del Trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias. Entre tanto se exigirá que, en las fábricas, talleres o laboratorios, se pongan en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias en favor de la salud y seguridad de los trabajadores

- Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctricas (Acuerdo No. 013)

Este reglamento fu expedido por el Ministerio de Trabajo desde 1996, con la finalidad de reglamentar las actividades laborales de instalaciones de energía eléctrica en orden a reducir los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que afectan a los trabajadores de esta importante rama de la actividad económica (SIBAJA, 2002).

Sibaja (2002) asegura que a través del instrumento se detallan los aspectos y condiciones sobre las que se trabajará dentro de las organizaciones productivas en donde la fuerza laboral ejerza sus actividades.

Disposiciones que deben observarse en el montaje de instalaciones eléctricas

Art. 3.- Identificación de aparatos y circuitos. -

- 1.- Los aparatos y circuitos que componen una instalación eléctrica deben identificarse con etiquetas o rótulos, o por otros medios apropiados con el objeto de evitar operaciones equivocadas que pueden provocar accidentes;
2. - El conductor neutro y los conductores de puesta a tierra y de protección, deben diferenciarse claramente de los otros conductores.

Art. 4.- Separación de las fuentes de energía. -

- 1.- En el origen de toda instalación se colocará un dispositivo que permita separarla de su fuente de energía. Esta separación debe hacerse en todos los conductores activos;

2. - En las instalaciones con varias salidas debe hacerse una separación por salida;

3.- Todo aparato que se utilice para cortar la corriente eléctrica, debe hacerlo simultáneamente en todos los conductores activos en una sola maniobra.

Normas de seguridad para el personal que interviene en la operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Art. 12.- Trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión. -

1.- Antes de que el personal acceda a las instalaciones, se adoptarán las siguientes precauciones:

a) En el origen de la instalación:

1.- Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de corriente;

2.- Enclavar o bloquear los aparatos de corte de la corriente operados y señalarlos con prohibición de maniobra;

3.- Comprobar la efectiva ausencia de tensión, con un equipo de comprobación apropiado; y,

4.- Poner a tierra las fases, en el lado que quedó sin tensión, lo más cerca posible al aparato de corte de la corriente operada.

b) En el lugar del trabajo:

1.- Verificar la ausencia de tensión con equipo apropiado;

2.- Poner a tierra las fases en todos los posibles puntos de retorno intempestivo de la corriente;

(Se dispensa las exigencias de b1 y b2 cuando las puestas a tierra de las fases en el lugar de origen están a la vista del personal que va a trabajar en la instalación).

3.- Delimitar el lugar de trabajo con señalización apropiada; y,

4.- Indicar al personal la parte de la instalación en la que se va a trabajar y la parte o partes de la misma, que queda energizada.

2.- Para restablecer el servicio se procederá de la siguiente manera: a) En el lugar de trabajo:

1.- Reunir a todo el personal que ha intervenido en el trabajo, para informarle que se va a restablecer el servicio;

2.- Retirar las puestas a tierra y señalización utilizadas; y,

3.- Verificar, en los puestos de trabajo, que el personal no haya olvidado herramientas o materiales.

b) En el origen de la instalación:

1.- Retirar las puestas a tierras; y,

2.- Retirar los bloqueos puestos en los aparatos de corte de la corriente operados, así como la señalización que se haya utilizado.

Art. 13.- Intervención en instalaciones sin tensión bajo tierra, en ductos, canales y bandejas.

1.- Cumplir lo dispuesto en los numerales 1.a) y 2.b) del artículo 12. 2.- Proveerse de planos de ubicación de los cables o conductores.

3.- Identificar con toda claridad, en el puesto de trabajo, el cable o conductor en el que se va a intervenir.

4.- Proteger mecánicamente al cable o cables vecinos (o conductor o conductores vecinos) del que se va intervenir.

El programa LOTO podría aportar de manera sistemática en la regulación integral de las actividades que generen un riesgo inminente en la salud de los operarios y en el proceso productivo. A través de esta metodología se implementarán procedimientos o protocolos estándares para regularizar el funcionamiento de la maquinaria de acuerdo a las tareas específicas a efectuar.

También se podrá contar con la adecuada identificación de los puntos de aislamiento de energía, así como la correcta capacitación del personal en torno al encendido y manipulación de máquinas y equipos que pudieren ocasionar algún accidente.

La implementación de estas medidas podría ser evidenciadas a través de inspecciones cíclicas o auditorías específicas sobre los estándares empleados durante el proceso productivo. Adicionalmente, el programa implementará medidas preventivas para el bloqueo de los equipos, máquinas y dispositivos, mejorando la eficacia del proceso, mientras se logra evitar accidentes laborales.

La implementación del programa LOTO podría mitigar, reducir y prevenir accidentes a los que actualmente son vulnerables el proceso y sus gestores. El shock térmico, levantamiento de cargas, sobre esfuerzo, superficies calientes, manipulación de coches con pescado, movimientos repetitivos de las muñecas, presencia de ruidos provenientes de la maquinaria, impacto con objetos, explosión de algún insumo, exposición a químicos, son algunos de los riesgos evidenciados durante el diagnóstico.

El programa LOTO tendrá la capacidad de regular los procedimientos, con lo que se podría evitar algunos riesgos físicos y químicos sobre los trabajadores. Del mismo modo, se implementará un mejoramiento integral de las condiciones laborales en las que se desarrollan las actividades productivas por parte de los empleados.

Por experiencias anteriores, los procedimientos desarrollados de manera organizada, planificada y coordinada, podrían mejorar la eficiencia. A partir de un mejoramiento en la eficacia de los procesos, se incrementará la productividad y por ende, la rentabilidad financiera.

En este contexto, el programa LOTO funciona como una potencial herramienta para incrementar la eficacia organizacional y con ello la rentabilidad de las empresas. Por ello, es indispensable la implementación del programa dentro de la empresa FRICOPES S.A.

## PARTE II APORTACIONES

### CAPÍTULO 6

#### DIAGNÓSTICO DE RIESGOS EN LA EMPRESA FRICOPES S.A.

El diagnóstico de Riesgos es un proceso planificado, organizado, sistemático, documentado y definitorio sobre las situaciones advertidas y modificaciones del modelo productivo que tienden a afectar la salud de los empleados y/o trabajadores de una organización (de Castro, 2006).

El presente diagnóstico de la empresa FRICOPES S.A., tuvo como finalidad identificar los riesgos laborales existentes, determinar la frecuencia de los mismos y la intensidad con la que afectan a la organización. Se efectúa un preciso seguimiento a cada uno de los procesos, estableciendo las actividades y zonas de mayor riesgo, con el empleo de una escala cualitativa y cuantitativa adaptada para el estudio de caso.

#### 6.1 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo del proceso de la elaboración de la conserva de atún *pouch*, establece los procedimientos cualitativos implementados por los trabajadores de la organización. De esta manera se identifica de manera sistemática las actividades en las que se exponen a riesgos laborales eminentes a los empleados de FRICOPES S.A.



Figura 6. 1 Diagrama de flujo de procesos  
Fuente: FRICOPES S.A.

### 6.1.1 Descripción de proceso

- Recepción. Responsables: Cuadrilla de recepción; Supervisor de Calidad.

Al llegar el vehículo con la materia prima realizar las siguientes acciones: Verificar la limpieza exterior e interior del transporte, el mismo que debe contar con techo o cubierta de lona, las paredes deben estar cubiertas de fibra de vidrio las cuales deben estar libre de sangre, lodo o materiales extraños. Antes de descargar la pesca se debe tomar una muestra de la materia prima, verificando la temperatura y ausencia de anomalías, si la muestra cumple con los parámetros de calidad se procede a su descarga manual. Una vez descargada la materia prima se guardan en las cámaras de frío y registrar la información respectiva que incluye:

- Proveedor.
- Especie.
- Tamaño / talla.
- Cantidad receptada.
- Procedencia.
- Fecha de descarga.

- Almacenamiento. Responsables: Responsables de cámaras; Supervisor de área.

Si el pescado no va a procesarse inmediatamente después de recibirse debe ser guardado en la cámara de frío a una temperatura entre -9 °C a -20 °C. La puerta de la cámara debe ser cerrada inmediatamente después de cada entrada o salida de producto. El auxiliar de recepción debe monitorear y verificar constantemente la temperatura de las cámaras y de la espina del pescado, en caso de que los pescados presenten temperatura fuera del rango, se deberá separar el lote y disponerlo en túneles de congelación. Si el resultado del análisis esta fuera de los rangos el lote debe ser desechado.

- Descongelamiento. Responsables: Responsables de pescado en cámaras; Supervisor de área.

Previo disposición del departamento de producción, proceder a sacar de cámara el lote que se procesará aplicando criterios de calidad, el lote debe ser descongelado en el área asignada, hasta que la temperatura este dentro

de los parámetros, el tiempo de descongelación del pescado lo determina el tamaño del mismo y la temperatura inicial, esta etapa no debe exceder las doce horas. En caso de una anomalía se deberá separar el lote y tomar una muestra representativa, si el resultado del análisis esta fuera de los rangos el lote debe ser desechado.

El descongelamiento se lo realiza en seco, el agua y sangre producto de la descongelación será eliminada mediante el sistema de drenaje diseñado para el efecto y que además cuenta con sistema de retención de sólidos. El supervisor de área será el responsable de llenar el respectivo reporte con los datos necesarios para su control efectivo que incluye:

- Tipo de producto
- Temperatura, inicial y final
- Fecha y hora de salida de cámara y de la descongelación

– Lavado. Responsables: Cuadrilla de recepción.

El pescado descongelado se lava con agua a una concentración de cloro residual libre de 0.3 a 1.5 ppm. El agua utilizada deberá cambiarse por lo menos cada 3 horas, o cuando la cantidad de materia orgánica lo amerite, lo que ocurra primero.

– Clasificación. Responsables: Cuadrilla de emparrillado.

Personal experimentado procede a separar los pescados por tamaño y los coloca en bandejas de acero inoxidable, las que a su vez irán en coches para su respectiva cocción. Los coches se identifican mediante una tarjeta con la siguiente información:

- Fecha de cocción
- Número de coche
- Número de parada
- Número de cocinador
- Proveedor
- N° bandejas
- N° piezas por bandeja
- Especie, tamaño
- Temperatura inicial
- Observaciones

– Cocción. Responsables: Cuadrilla de cocción

Se trata de una cocción mediante vapor por un tiempo y temperatura determinados de acuerdo al tamaño del pescado; cuyos objetivos son:

- Deshidratar parcialmente la carne, evitando que durante el tratamiento térmico en autoclave se liberen fluidos que se acumulan y cambian el aspecto del producto.
- Eliminar los aceites naturales.
- Conferir a la carne propiedades deseables de textura y sabor.
- Coagular las proteínas del pescado y desprender la carne de la columna vertebral, es decir, ablandar la carne.

– Rociado/Enfriamiento. Responsables: Cuadrilla de cocción

Concluida la cocción, se sacan los coches del cocinador y se los rocía con agua potable 0.3- 1.5 ppm de cloro residual libre para evitar que la deshidratación del pescado continúe y se sobre-cocine el mismo.

– Limpieza de lomos. Responsables: Personal de limpieza de lomos

Alcanzada la temperatura ambiente los pescados son dispuestos sobre las mesas de trabajo para proceder a la siguiente etapa que implica despellejado y fileteado. El despellejado consiste en la eliminación total de la piel, espina y sangre en forma manual utilizando cuchillo sin filo.

La limpieza consiste en la obtención de 4 lomos de pescado, al partir horizontalmente el pescado en 2 partes iguales de tal forma que es fácil la separación de la columna vertebral y posteriormente la eliminación de sangre y espinas restantes en el lomo.

La porción comestible (carne blanca), es sometida a una inspección para su mejor aseguramiento de calidad del lomo, y ésta a la vez es colocada en bandejas para ser pesados y enviados al área de envasado. Se empaca lomo o rallado según se requiera teniendo precaución en el rallado para evitar su oxidación.

Todo el desperdicio generado en esta etapa es eliminado del área en el menor tiempo posible y dispuesto en un área aislada en la parte externa de la misma para su eliminación diaria mínimo al término de cada jornada de trabajo.

- Troceado. Responsable: Operadores

Los lomos son dispuestos en la máquina troceadora la cual tiene la función de fraccionarlos con el fin de permitir su entrada a las bolsas flexibles de pouch.

- Dosificación líquido de cobertura. Responsables: Llenadoras; Supervisor de Calidad

Previamente se deben revisar las fundas de pouch para asegurar que no tengan algún desperfecto y que el sello de fábrica esté en perfectas condiciones. Antes de disponer los lomos troceados en la funda flexible, se adiciona el líquido de cobertura a temperatura ambiente.

En esta etapa es importante cuidar que el área de sellado de la funda no entre en contacto con el líquido, puesto que esto podría acarrear problemas posteriormente en el sellado.

- Envasado. Responsable: Llenadoras

Los lomos troceados son dispuestos en las fundas, al igual que la etapa anterior se debe evitar en lo posible el contacto con los filos de la funda, antes de pasar al sellado, con un elemento adecuado se deberá limpiar la zona en donde se formará el sello.

- Sellado. Responsables: Operador de máquina; Supervisor de cierre.

Para el efecto se utiliza una máquina selladora al vacío. Mediante barras de conducción de calor se adhieren las dos caras de la funda en un sello de 10 mm.

La remoción de aire es importante en el proceso del sellado, el aire residual en el pouch no debe exceder 2% del volumen del contenido, si esto no se cumple se podrían generar inconvenientes.

- Compactado

Las fundas son dispuestas en una máquina que cumple la función de darle uniformidad al espesor de las fundas, este paso es importante puesto que una desviación puede alterar las condiciones iniciales de esterilización poniendo en riesgo la inocuidad del producto. Cada 30 minutos se deberá medir el espesor

de una muestra aleatoria de fundas en tres puntos de la misma, las mismas deben cumplir con los requisitos de los estudios térmicos.

- Esterilización. Responsables: Operadores de autoclaves; Supervisor de cierre.

La esterilización industrial permite que el envase que ha sido llenado y herméticamente cerrado se mantenga inocuo en condiciones normales de almacenamiento, luego de destruir los microorganismos causantes de alteración.

El objetivo principal del proceso térmico es destruir todas las bacterias y enzimas presentes, en especial el *Clostridium botulinum*, sus toxinas y esporas, es decir, permitir la obtención de un producto comercialmente estéril.

Los tiempos y temperaturas necesarios para esterilizar el contenido del envase son determinados mediante estudios de penetración de calor de los autoclaves.

Por tanto, la temperatura y duración del proceso deben ser tales que permitan la destrucción de esporas resistentes al calor y evitar la formación de toxinas.

Operaciones de esterilización:

- Identificar el producto: Nombre, lote, código, coche, autoclave y parada.
  - Medir la temperatura inicial de la lata más fría de la parada.
  - Medir la cantidad de cloro residual en el agua de enfriamiento de autoclaves.
  - Verificar que los coches no estén excesivamente llenos.
  - Cargar los autoclaves con producto.
  - Cerrar los autoclaves.
  - Realizar venteo (punto importante).
  - Realizar tratamiento térmico.
  - Una vez concluido el proceso térmico iniciar el proceso de enfriamiento.
  - Descargar los autoclaves.
- Enfriamiento. Responsables: Operadores de autoclave

Se asegura que el agua utilizada para el enfriamiento sea potable, ya que a medida que los envases se enfrían, la presión interna cambia rápidamente y en tales condiciones incluso una sutura correctamente hecha puede permitir el paso de pequeñísimas cantidades de agua que si se encuentra contaminada

dará lugar a la alteración del contenido durante el almacenamiento. Por ello la cloración del agua de enfriamiento va de 0.3 a 1.5 ppm.

- Limpieza/Etiquetado/Encartonado. Responsables: Personal de bodega; supervisor de bodega

Los envases esterilizados una vez fríos se limpian en seco y se etiquetan, en este proceso los mismos se revisan con el objetivo de identificar cualquier desperfecto, los envases identificados se los separa y elimina.

La información de la etiqueta debe ser revisada cada vez que ingrese un nuevo lote. La calidad de los cartones se debe verificar antes de empacar el producto.

La etiqueta de los productos tienen bien identificado sus ingredientes, "nombre comercial de la especie" (FDA, 2011). Por lo cual el consumidor podrá tener conocimiento del tipo de pescado que está consumiendo para así evitar el consumo de productos alérgenos por personas sensibles a ellos. La Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (FFD&C Act), considera al pescado (ingrediente de nuestro producto) dentro de los ocho principales alérgenos. También se aplicarán los principios de la guía de Etiquetado de Alimentos Alérgenos y Protección del Consumidor.

Los recipientes etiquetados se guardan en cajas de cartón destinadas para el efecto; las que son colocadas sobre pallets para posteriormente ser almacenadas.

- Distribución

Responsable: Cuadrilla de embarque; Encargado de Bodega

Las cajas listas para ser despachadas son verificadas aleatoriamente para garantizar que la presentación sea acorde a los requerimientos. Las cajas son cargadas en camiones, los mismos que deberán tener limpia, seca y cubierta el área en donde se transporta el producto.

Bajo el concepto de Aseguramiento de Calidad, se verifica que los parámetros dentro del proceso hayan estado bajo los límites tolerables, si todo está correcto el producto es despachado para su distribución.

## 6.2 Identificación y evaluación de riesgos

La identificación y evaluación de riesgos se realizó en los puestos de trabajo determinando la cantidad de trabajadores expuestos, entrevistando y analizando las probabilidades y consecuencias de los riesgos en los puestos de trabajo para su respectiva valoración.

### 6.2.1 Análisis de riesgos del recepcionista de pesca

En la actividad operan dos hombres que son expuestos a golpes o caídas por manipulación de carretillas (riesgo tolerable), caídas por pisos húmedos (riesgo trivial), enfermedades por exposición a material orgánico (riesgo moderado), afecciones músculo esqueléticas por levantamiento de cargas (riesgo trivial) y sobre esfuerzos (riesgo trivial).

**Tabla 6. 1 Análisis de riesgos del recepcionista de pesca**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Bajar el pescado del camión y colocarlo en kavetas/tanques. / Pesar el pescado. / Guardar pescado en cámaras de frío. / Colocar el pescado en las salas de proceso. / Limpieza de área				Consecuencias						
Puesto de trabajo: Recepcionista de pesca		Evaluación				Probabilidad	Ligeramente dañado "LD"	Dañado "D"	Extremadamente dañado "ED"			
Numero de trabajadores						Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"			
Hombres	2					Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"			
Mujeres	0					Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"			
Discapacitados	0	Inicial	X		Periódica							
Total	2	Fecha de evaluación		Agosto 2019								
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Físico	Golpes o caídas por manipulación de carretillas		X		X				X			
	Caídas al mismo nivel por pisos húmedos	X			X			X				
Biológico	Enfermedad por exposición a material orgánico		X			X				X		
Ergonómico	Afección músculo-esquelética por levantamiento de cargas	X			X			X				
	Afección músculo-esquelética por sobre-esfuerzo	X			X			X				

Fuente: El autor

### 6.2.2 Análisis de riesgos del operador(a) cocinador de atún

En la actividad operan siete hombres y un discapacitado, que son expuestos a cortes por manejo de equipo corto punzante (riesgo tolerable), quemaduras por exposición a superficies calientes (riesgo trivial), caídas en el mismo nivel por pisos húmedos (riesgo trivial), enfermedades por

exposición a materia orgánica (riesgo moderado), afecciones músculo esqueléticas a nivel lumbar por desalojo de tanques con pescados (riesgo trivial), afecciones músculo esqueléticas a nivel de extremidades superiores y lumbar por empuje y hale de coches llenos de pescado (riesgo trivial) y afecciones músculo esqueléticas a nivel lumbar por levantamiento de cargas (riesgo tolerable).

**Tabla 6. 2 Análisis de riesgos del operador(a) cocinador de atún**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS													
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Desalojo de tanques de almacenamiento de atún. / Lavado de atún. / Emparrillado, disposición de coches en cocinadores / Operación de cocinadores. / Registro de datos. / Lavado de cocinador, coches y parrillas, lavado de tanques. / Limpieza de área.				Consecuencias							
Puesto de trabajo: Operador(a) cocinador de atún						Probabilidad	Ligeramente dañado "LD"	Dañado "D"	Extremadamente dañado "ED"				
Numero de trabajadores		Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"								
Hombres	7	Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"								
Mujeres	0	Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"								
Discapacitados	1	Evaluación											
		Inicial	X	Periódica									
Total	8	Fecha de evaluación		Agosto 2019									
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
Físico	Cortes por manejo equipo corto punzante	X				X			X				
	Quemaduras por exposición a superficies calientes	X			X			X					
	Caídas en mismo nivel por pisos húmedos	X			X			X					
Biológico	Enfermedades por exposición a materia orgánica		X			X				X			
Ergonómico	Afección músculo-esquelética a nivel lumbar por actividad de desalojo de tanques con pescados	X			X			X					
	Afección músculo-esquelética por empuje y hale de coches llenos de pescado	X			X			X					
	Afección músculo-esquelética a nivel de lumbar por levantamiento de cargas	X				X			X				

Fuente: el autor

### 6.2.3 Análisis de riesgos del limpiador(a) de lomos de atún

En la actividad operan 2 hombres, 33 mujeres y 1 discapacitado, que son expuestos a caídas en el mismo nivel por pisos húmedos y restos de pescado (riesgo trivial), enfermedades por exposición a materia orgánica (riesgo moderado), afección músculo esquelética a nivel de muñecas por movimientos repetitivos (riesgo tolerable), afección músculo esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa (riesgo trivial), afección músculo esquelética por levantamiento de cargas (riesgo tolerable) y afección psicosocial por monotonía en el trabajo (riesgo tolerable).

**Tabla 6. 3 Análisis de riesgos del limpiador(a) de lomos de atún**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																														
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Despellejado y limpieza de atún / Limpieza de área.				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Probabilidad</th> <th colspan="3">Consecuencias</th> </tr> <tr> <th>Ligeramente dañino "LD"</th> <th>Dañino "D"</th> <th>Extremadamente dañino "ED"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja "B"</td> <td>Riesgo trivial "T"</td> <td>Riesgo tolerable "TO"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> </tr> <tr> <td>Media "M"</td> <td>Riesgo tolerable "TO"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> <td>Riesgo importante "I"</td> </tr> <tr> <td>Alta "A"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> <td>Riesgo importante "I"</td> <td>Riesgo intolerable "IN"</td> </tr> </tbody> </table>						Probabilidad	Consecuencias			Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"	Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"
Probabilidad	Consecuencias																													
	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"																											
Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"																											
Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"																											
Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"																											
Puesto de trabajo: Limpiador(a) de lomos de atún																														
Numero de trabajadores																														
Hombres	2																													
Mujeres	33	Evaluación																												
Discapacitados	1	Inicial	X	Periódica																										
Total	36	Fecha de evaluación				Agosto 2019																								
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO																						
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN																		
Físico	Caída en el mismo nivel por pisos húmedos y restos de pescado	x			x			x																						
Biológico	Enfermedades por exposición a materia orgánica		x			x				x																				
Ergonómico	Afección músculo-esquelética a nivel de muñeca por movimientos repetitivos		x		x				x																					
	Afección músculo-esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa	x			x			x																						
	Afección músculo-esquelética por levantamiento de cargas	x				x			x																					
Psicosocial	Afección psico-social por monotonía en el trabajo		x		x				x																					

Fuente: El autor

### 6.2.4 Análisis de riesgos del operador(a) máquina troceadora

En la actividad opera 1 hombre y 2 mujeres, que son expuestos a cortes con la cuchilla de la máquina (riesgo moderado), caídas en el mismo nivel por pisos húmedos (riesgo trivial), afección músculo esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa (riesgo trivial), electrocutamiento por accionamiento de interruptor eléctrico (riesgo moderado) y afección psicosocial por monotonía en el trabajo (riesgo tolerable).

**Tabla 6. 4 Análisis de riesgos del operador(a) máquina troceadora**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																														
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Abastecer la máquina con lomos / Operación de la maquina / Limpieza del área				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Probabilidad</th> <th colspan="3">Consecuencias</th> </tr> <tr> <th>Ligeramente dañino "LD"</th> <th>Dañino "D"</th> <th>Extremadamente dañino "ED"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja "B"</td> <td>Riesgo trivial "T"</td> <td>Riesgo tolerable "TO"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> </tr> <tr> <td>Media "M"</td> <td>Riesgo tolerable "TO"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> <td>Riesgo importante "I"</td> </tr> <tr> <td>Alta "A"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> <td>Riesgo importante "I"</td> <td>Riesgo intolerable "IN"</td> </tr> </tbody> </table>						Probabilidad	Consecuencias			Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"	Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"
Probabilidad	Consecuencias																													
	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"																											
Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"																											
Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"																											
Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"																											
Puesto de trabajo: Operador(a) maquina troceadora																														
Numero de trabajadores																														
Hombres	1																													
Mujeres	2	Evaluación																												
Discapacitados	0	Inicial	X	Periódica																										
Total	3	Fecha de evaluación				Agosto 2019																								
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO																						
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN																		
Físico	Cortes con la cuchilla de la maquina	x					x			x																				
	Caídas al mismo nivel por pisos húmedos	x			x			x																						
Ergonómico	Afección músculo-esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa	x			x			x																						
Eléctrico	Electrocutamiento por accionamiento de interruptor eléctrico	x					x			x																				
Psicosocial	Afección psicosocial por monotonía en el trabajo		x		x				x																					

Fuente: El autor

## 6.2.5 Análisis de riesgos del llenador(a) de envases

En la actividad operan 4 mujeres, que son expuestas a caídas en el mismo nivel por pisos húmedos (riesgo trivial), afeción músculo esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa (riesgo trivial), afeción músculo esquelética a nivel de muñecas por movimientos repetitivos (riesgo tolerable) y afeción psicosocial por monotonía en el trabajo (riesgo tolerable).

**Tabla 6. 5 Análisis de riesgos del llenador(a) de envases**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS													
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Llenar las fundas con producto / controlar el peso de llenado / limpieza de área				Consecuencias							
Puesto de trabajo: Llenador(a)		Evaluación				Probabilidad	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"				
Numero de trabajadores						Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"				
Hombres	0	Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"								
Mujeres	4	Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"								
Discapacitados	0	Inicial X		Periódica									
Total	4	Fecha de evaluación		Agosto 2019									
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
Físicos	Caídas al mismo nivel por pisos húmedos	x			x			x					
Ergonómico	Afeción músculo-esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa	x			x			x					
	Afeción músculo-esquelética a nivel de muñeca por movimientos repetitivos		x		x				x				
Psicosocial	Afeción psicosocial por monotonía en el trabajo		x		x				x				

Fuente: el autor

## 6.2.6 Análisis de riesgos del operador(a) máquina selladora

En la actividad opera 1 hombre y 2 mujeres, que son expuestos a caídas en el mismo nivel por pisos húmedos (riesgo trivial), afeción psicosocial por monotonía en el trabajo (riesgo tolerable), electrocutamiento por mal estado del interruptor eléctrico (riesgo tolerable).

**Tabla 6. 6 Análisis de riesgos del operador(a) máquina selladora**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS													
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Abastecer la máquina con las fundas / Operación de la maquina / Revisión de la calidad del cierre / Limpieza del área				Consecuencias							
Puesto de trabajo: Operador(a) de máquina selladora		Evaluación				Probabilidad	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"				
Numero de trabajadores						Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"				
Hombres	2	Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"								
Mujeres	1	Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"								
Discapacitados	0	Inicial X		Periódica									
Total	3	Fecha de evaluación		Agosto 2019									
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
Físicos	Caídas al mismo nivel por pisos húmedos	x			x			x					
Psicosocial	Afeción psicosocial por monotonía en el trabajo		x		x				x				
Eléctrico	Electrocutamiento por accionamiento de interruptor eléctrico	x				x			x				

Fuente: El autor

## 6.2.7 Análisis de riesgos del puesto de trabajo operador(a) de autoclaves

En la actividad operan 2 hombres, que son expuestos a incapacidad o deceso por explosión de autoclaves (riesgo moderado), caídas en el mismo nivel por pisos húmedos en sala de autoclaves (riesgo trivial), quemaduras por exposición a sitios calientes en autoclaves (riesgo tolerable), electrocutamiento por cajetín de autoclaves (riesgo moderado), fatiga muscular o deshidratación por altas temperaturas (riesgo moderado) y afecciones músculo esqueléticas por sobre esfuerzo y manipulación de coches de autoclaves (riesgo importante).

**Tabla 6. 7 Análisis de riesgos del operador(a) de autoclaves**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Carga y descarga de producto en autoclaves / Control de parámetros y funcionamiento de autoclave. / Limpieza del área.			Consecuencias							
Puesto de trabajo: Operador(a) de autoclaves					Probabilidad	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"				
Numero de trabajadores					Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"				
Hombres 2					Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"				
Mujeres 0		Evaluación			Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"				
Discapacitados 0		Inicial	X		Periódica							
Total 2		Fecha de evaluación		Agosto 2019								
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Físico	Incapacidad o deceso por explosión de autoclaves	x					x			x		
	Caídas en mismo nivel por piso húmedos en sala de autoclaves	x			x			x				
	Quemaduras por exposición a superficies calientes en autoclaves		x		x				x			
Eléctrico	Electrocutamiento por cajetín en autoclaves	x					x			x		
Ergonómico	Fatiga muscular y/o deshidratación por altas temperaturas		x			x				x		
	Afecciones músculo esqueléticas por sobre esfuerzo y manipulación de coches de autoclaves			x		x					x	

Fuente: El autor

## 6.2.8 Análisis de riesgos del Codificador(a)

En la actividad operan 3 mujeres y 1 discapacitado, que son expuestos a afecciones por exposiciones a solventes y tintas (riesgo tolerable), afección músculo esquelética por posturas inadecuadas (riesgo trivial), afección músculo esquelética a nivel de muñecas por movimientos repetitivos en dosificación de tapas (riesgo tolerable), afección músculo esquelética por

levantamiento de peso (riesgo tolerable) y afección psicosocial por monotonía en el trabajo (riesgo tolerable).

**Tabla 6. 8 Análisis de riesgos del codificador(a)**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																														
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Codificación de tapas. / Limpieza de máquinas codificadoras. / Registro de información. / Limpieza de área.				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Consecuencias</th> </tr> <tr> <th>Probabilidad</th> <th>Ligeramente dañino "LD"</th> <th>Dañino "D"</th> <th>Extremadamente dañino "ED"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja "B"</td> <td>Riesgo trivial "T"</td> <td>Riesgo tolerable "TO"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> </tr> <tr> <td>Media "M"</td> <td>Riesgo tolerable "TO"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> <td>Riesgo importante "I"</td> </tr> <tr> <td>Alta "A"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> <td>Riesgo importante "I"</td> <td>Riesgo intolerable "IN"</td> </tr> </tbody> </table>					Consecuencias				Probabilidad	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"	Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"
Consecuencias																														
Probabilidad	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"																											
Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"																											
Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"																											
Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"																											
Puesto de trabajo: Codificador(a)																														
Numero de trabajadores																														
Hombres	0																													
Mujeres	3	Evaluación																												
Discapacitados	1	Inicial	X	Periódica																										
Total	4	Fecha de evaluación		Agosto 2019																										
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO																						
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN																		
Químico	Afección por exposición a solventes y tintas		x		x				x																					
Ergonómico	Afección músculo-esquelética por posturas inadecuadas	x			x			x																						
	Afección músculo-esquelética a nivel de muñeca por movimientos repetitivos en dosificación de		x		x				x																					
	Afección músculo-esquelética por levantamiento de peso	x				x			x																					
Psicosocial	Afección psicosocial por monotonía en el trabajo		x		x				x																					

Fuente: El autor

### 6.2.9 Análisis de riesgos del etiquetador(a)

En la actividad operan 4 mujeres, que son expuestas a afección músculo esquelética a nivel de muñecas por movimientos repetitivos (riesgo tolerable), afección músculo esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa (riesgo moderado), y afección psicosocial por trabajo monótono (riesgo moderado).

**Tabla 6. 9 Análisis de riesgos del etiquetador(a)**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																														
Empresa: Fricopes S.A		Tareas: Etiquetado de latas. / Limpieza de área				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Consecuencias</th> </tr> <tr> <th>Probabilidad</th> <th>Ligeramente dañino "LD"</th> <th>Dañino "D"</th> <th>Extremadamente dañino "ED"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja "B"</td> <td>Riesgo trivial "T"</td> <td>Riesgo tolerable "TO"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> </tr> <tr> <td>Media "M"</td> <td>Riesgo tolerable "TO"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> <td>Riesgo importante "I"</td> </tr> <tr> <td>Alta "A"</td> <td>Riesgo moderado "MO"</td> <td>Riesgo importante "I"</td> <td>Riesgo intolerable "IN"</td> </tr> </tbody> </table>					Consecuencias				Probabilidad	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"	Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"
Consecuencias																														
Probabilidad	Ligeramente dañino "LD"	Dañino "D"	Extremadamente dañino "ED"																											
Baja "B"	Riesgo trivial "T"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"																											
Media "M"	Riesgo tolerable "TO"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"																											
Alta "A"	Riesgo moderado "MO"	Riesgo importante "I"	Riesgo intolerable "IN"																											
Puesto de trabajo: Etiquetador(a)																														
Numero de trabajadores																														
Hombres	7																													
Mujeres	0	Evaluación																												
Discapacitados	0	Inicial	X	Periódica																										
Total	7	Fecha de evaluación		Agosto 2019																										
FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			VALORACIÓN DEL RIESGO																						
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN																		
Ergonómico	Afección músculo-esquelética a nivel de muñeca por movimientos repetitivos		x		x				x																					
	Afección músculo-esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa		x			x				x																				
Psicosocial	Afección psicosocial por trabajo monótono			x	x					x																				

Fuente: El autor

### 6.3 Resumen de riesgos mas relevantes

La tabla 6.10 nos muestra un resumen de los riesgos moderados e importantes identificados durante el análisis y las acciones que se deben aplicar según la valoración del mismo.

**Tabla 6. 10 Riesgos mas relevantes y acciones de prevención**

Riesgos mas relevantes				
Puesto de trabajo	Factor de riesgo	Descripción	Valoración del riesgo	Acciones
Recepcionista de pesca	Biológico	Enfermedades por exposición a materia orgánica	Moderado	Implementar equipos de protección personal contra agresiones biológicas.
Operador(a) cocinador de atún				
Limpiador(a) de lomos de atún				
Operador(a) máquina troceadora	Físico	Cortes con la cuchilla de la maquina		Colocar un resguardo alrededor de la cuchilla.
	Eléctrico	Electrocución por accionamiento de interruptor eléctrico		Colocar una señalética de riesgo eléctrico.
Etiquetador(a)	Ergonómico	Afección músculo-esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa		Modificar las mesas de trabajo para evitar la inclinación negativa del trabajador.
	Psicosocial	Afección psicosocial por trabajo monótono		Rotación del personal e implementar pausas activas
Operador(a) de autoclaves	Físico	Incapacidad o deceso por explosión de autoclaves		Implementar una ruta de evacuación del área
	Eléctrico	Electrocución por cajetín en autoclaves		Colocar una señalética de riesgo eléctrico.
	Ergonómico	Fatiga muscular y/o deshidratación por altas temperaturas		Implementar un sistema de ventilación y mantener hidratado al personal.
		Afecciones músculo esqueléticas por sobre esfuerzo y manipulación de coches de autoclaves	Modificar los coches para que sean mas ergonómicos.	
			Importante	

Fuente: El autor

Entre los riesgos más relevantes están las afecciones músculo esqueléticas por sobre esfuerzo y manipulación de coches de autoclaves. Este tipo de riesgo alcanza el nivel de importante, teniendo como sugerencia la modificación de coches para que sean más ergonómicos.

Otros riesgos evidenciados son las enfermedades por exposición a materia orgánica (biológico), cortes con la cuchilla de la máquina (físico), electrocución por accionamiento de interruptor eléctrico (eléctrico), afección músculo-esquelética a nivel de cuello por inclinación negativa (ergonómico).

Otras afecciones son la afección psicosocial por trabajo monótono (psicosocial), incapacidad o deceso por explosión de autoclaves, electrocución por cajetín en autoclaves (físico), fatiga muscular y/o deshidratación por altas temperaturas (ergonómico).

## CAPÍTULO 7

### PANORAMA DE RIESGOS DE LA EMPRESA FRICOPES S.A.

#### 7.1 Panorama de riesgos

El panorama de riesgos se obtuvo identificando los factores de riesgo y las fuentes de los mismos que están presentes en las áreas de trabajo, evaluando la probabilidad y consecuencia de que ocurran, para valorar los riesgos.

De acuerdo con la tabla 7.1, existen tres riesgos altos a los que se exponen los trabajadores en el área de recepción. El riesgo de tipo ergonómico, por levantamiento de cargas y sobre esfuerzo. Estos tipos de riesgos deben ser mitigados a través de un plan integral de medidas impuesto por la gestión del programa LOTO.

**Tabla 7. 1 Panorama de riesgos, área recepción.**

PANORAMA DE RIESGOS DE FRICOPES S.A						
Área	Factor de riesgo	Fuente de riesgo	# de expuestos	Probabilidad	Consecuencia	Valoración del riesgo
Recepción	Físico	Golpes con objetos	2	Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
		Caídas por pisos húmedos		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
	Biológico	Materia orgánica		Media	Dañino	Riesgo moderado
	Ergonómico	Cargas pesadas		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
		Sobre-esfuerzo		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial

Fuente: El autor

Adicionalmente, la tabla 7.2, se determina los riesgos a los que exponen los trabajadores en las áreas de cocción. En esta área existe un prominente riesgo físico por la presencia de superficies calientes. Así mismo, se evidenció un alto riesgo de tipo ergonómico por el levantamiento de cargas.

**Tabla 7. 2 Panorama de riesgos, área cocción.**

PANORAMA DE RIESGOS DE FRICOPES S.A						
Área	Factor de riesgo	Fuente de riesgo	# de expuestos	Probabilidad	Consecuencia	Valoración del riesgo
Cocción	Físico	Cortes	8	Baja	Dañino	Riesgo tolerable
		Quemaduras por superficies calientes		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
		Caídas por pisos húmedos		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
	Biológico	Materia orgánica		Media	Dañino	Riesgo moderado
	Ergonómico	Cargas pesadas		Baja	Dañino	Riesgo tolerable

Fuente: El autor

También se considera en la tabla 7.3, los riesgos a los que exponen los trabajadores en las áreas de limpieza de lomos y producción. En la primera área existe un prominente riesgo ergonómico por movimientos repetitivos de las muñecas. Del mismo modo, se constató un alto riesgo de tipo físico por la presencia de ruidos provenientes de la maquinaria.

**Tabla 7. 3 Panorama de riesgos, área limpieza y producción.**

PANORAMA DE RIESGOS DE FRICOPES S.A						
Área	Factor de riesgo	Fuente de riesgo	# de expuestos	Probabilidad	Consecuencia	Valoración del riesgo
Limpieza de lomos	Físico	Caídas por pisos húmedos	36	Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
	Biológico	Materia orgánica		Media	Dañino	Riesgo moderado
	Ergonómico	Movimientos repetitivos		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
		Mala postura		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
		Cargas pesadas		Baja	Dañino	Riesgo tolerable
	Psicosocial	Trabajo monotomo		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
Producción	Físico	Cortes	10	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo moderado
		Caídas por pisos húmedos		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
	Ergonómico	Mala postura		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
		Movimientos repetitivos		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
	Eléctrico	Interruptor eléctrico		Baja	Extremadamente dañino	Riesgo moderado
	Psicosocial	Trabajo monotomo		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable

Fuente: El autor

De acuerdo con la tabla 7.4, existe un tipo riesgo físico en el área de esterilizado. Se trata del riesgo por el posible impacto con objetos, originados en el proceso de la esterilización de materiales y equipos.

**Tabla 7. 4 Panorama de riesgos, área esterilizado.**

PANORAMA DE RIESGOS DE FRICOPES S.A						
Área	Factor de riesgo	Fuente de riesgo	# de expuestos	Probabilidad	Consecuencia	Valoración del riesgo
Esterilizado	Físico	Explosión del equipo	2	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo moderado
		Caídas por pisos húmedos		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
		Quemaduras por superficies calientes		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
	Eléctrico	Interruptor eléctrico		Baja	Extremadamente dañino	Riesgo moderado
	Ergonómico	Altas temperaturas		Media	Dañino	Riesgo moderado
		Sobre-esfuerzo		Alta	Dañino	Riesgo importante

Fuente: El autor

En la tabla 7.5, se establece el tipo de riesgo al que se expone el personal encargado del área de codificación. En el área de etiquetado-encartonado se

evidenció un alto riesgo de tipo ergonómico por movimientos repetitivos de las muñecas y mala postura.

**Tabla 7. 5 Panorama de riesgos, área codificación , etiquetado-encartonado.**

PANORAMA DE RIESGOS DE FRICOPES S.A						
Área	Factor de riesgo	Fuente de riesgo	# de expuestos	Probabilidad	Consecuencia	Valoración del riesgo
Codificación	Químico	Exposición a materiales químicos	4	Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
	Ergonómico	Mala postura		Baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial
		Movimientos repetitivos		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
		Cargas pesadas		Baja	Dañino	Riesgo tolerable
	Psicosocial	Trabajo monotono		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
Etiquetado Encartonado	Ergonómico	Movimientos repetitivos	4	Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
		Mala postura		Media	Dañino	Riesgo moderado
	Psicosocial	Trabajo monotono		Alta	Ligeramente dañino	Riesgo moderado

Fuente: El autor

La tabla 7.6, expone el tipo de riesgo existente en el área de laboratorio. Se demostró un alto riesgo de tipo físico por mala Iluminación; de tipo químico por exposición a químicos y explosión de químicos.

**Tabla 7. 6 Panorama de riesgos, área laboratorio.**

PANORAMA DE RIESGOS DE FRICOPES S.A						
Área	Factor de riesgo	Fuente de riesgo	# de expuestos	Probabilidad	Consecuencia	Valoración del riesgo
Laboratorio	Químico	Exposición a materiales químicos	3	Alta	Dañino	Riesgo importante
	Físico	Mala iluminación		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
	Biológico	Materia orgánica		Alta	Dañino	Riesgo importante

Fuente: El autor

La tabla 7.7, Así mismo, en la sala de máquinas se estimó un alto riesgo de tipo físico por la generación de ruidos de las máquinas y equipos dispuestos en el proceso productivo.

**Tabla 7. 7 Panorama de riesgos, sala de máquinas.**

PANORAMA DE RIESGOS DE FRICOPES S.A						
Área	Factor de riesgo	Fuente de riesgo	# de expuestos	Probabilidad	Consecuencia	Valoración del riesgo
Sala de máquinas	Físico	Caidas a distinto nivel	1	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo moderado
		Explosión del equipo		Baja	Extremadamente dañino	Riesgo moderado
		Quemaduras por superficies calientes		Media	Ligeramente dañino	Riesgo tolerable
		Exposición a ruido		Alta	Dañino	Riesgo importante
		Exposición a vibraciones excesivas		Media	Dañino	Riesgo moderado
	Eléctrico	Interruptor eléctrico		Baja	Extremadamente dañino	Riesgo moderado
	Químico	Exposición a químicos		Media	Extremadamente dañino	Riesgo importante

Fuente: El autor

### 7.1.1 Resumen

A continuación en la tabla 7.8, se muestra un resumen del panorama de riesgos de todas las áreas involucradas.

**Tabla 7. 8 Resumen del panorama de riesgos de la empresa**

<b>PANORAMA DE RIESGOS DE FRICOPES S.A</b>				
<b>Área</b>	<b>Factor de riesgo</b>	<b>Fuente de riesgo</b>	<b># de expuestos</b>	<b>Valoración del riesgo</b>
<b>Recepción</b>	Físico	Golpes con objetos	2	Riesgo tolerable
		Caídas por pisos húmedos		Riesgo trivial
	Biológico	Materia orgánica		Riesgo moderado
	Ergonómico	Cargas pesadas		Riesgo trivial
		Sobre-esfuerzo		Riesgo trivial
<b>Cocción</b>	Físico	Cortes	8	Riesgo tolerable
		Quemaduras por superficies calientes		Riesgo trivial
		Caídas por pisos húmedos		Riesgo trivial
	Biológico	Materia orgánica		Riesgo moderado
	Ergonómico	Cargas pesadas		Riesgo tolerable
<b>Limpieza de lomos</b>	Físico	Caídas por pisos húmedos	36	Riesgo trivial
	Biológico	Materia orgánica		Riesgo moderado
	Ergonómico	Movimientos repetitivos		Riesgo tolerable
		Mala postura		Riesgo trivial
		Cargas pesadas		Riesgo tolerable
	Psicosocial	Trabajo monotono		Riesgo tolerable
<b>Producción</b>	Físico	Cortes	10	Riesgo moderado
		Caídas por pisos húmedos		Riesgo trivial
	Ergonómico	Mala postura		Riesgo trivial
		Movimientos repetitivos		Riesgo tolerable
	Eléctrico	Interruptor eléctrico		Riesgo moderado
	Psicosocial	Trabajo monotono		Riesgo tolerable

<b>Esterilizado</b>	Físico	Explosión del equipo	2	Riesgo moderado
		Caídas por pisos húmedos		Riesgo trivial
		Quemaduras por superficies calientes		Riesgo tolerable
	Eléctrico	Interruptor eléctrico		Riesgo moderado
	Ergonómico	Altas temperaturas		Riesgo moderado
		Sobre-esfuerzo		Riesgo importante
<b>Codificación</b>	Químico	Exposición a materiales químicos	4	Riesgo tolerable
	Ergonómico	Mala postura		Riesgo trivial
		Movimientos repetitivos		Riesgo tolerable
		Cargas pesadas		Riesgo tolerable
	Psicosocial	Trabajo monotono		Riesgo tolerable
<b>Etiquetado Encartonado</b>	Ergonómico	Movimientos repetitivos	4	Riesgo tolerable
		Mala postura		Riesgo moderado
	Psicosocial	Trabajo monotono		Riesgo moderado
<b>Laboratorio</b>	Químico	Exposición a materiales químicos	3	Riesgo importante
	Físico	Mala iluminación		Riesgo tolerable
	Biológico	Materia orgánica		Riesgo importante
<b>Sala de máquinas</b>	Físico	Caídas a distinto nivel	1	Riesgo moderado
		Explosión del equipo		Riesgo moderado
		Quemaduras por superficies calientes		Riesgo tolerable
		Exposición a ruido		Riesgo importante
		Exposición a vibraciones excesivas		Riesgo moderado
	Eléctrico	Interruptor eléctrico		Riesgo moderado
	Químico	Exposición a químicos		Riesgo importante

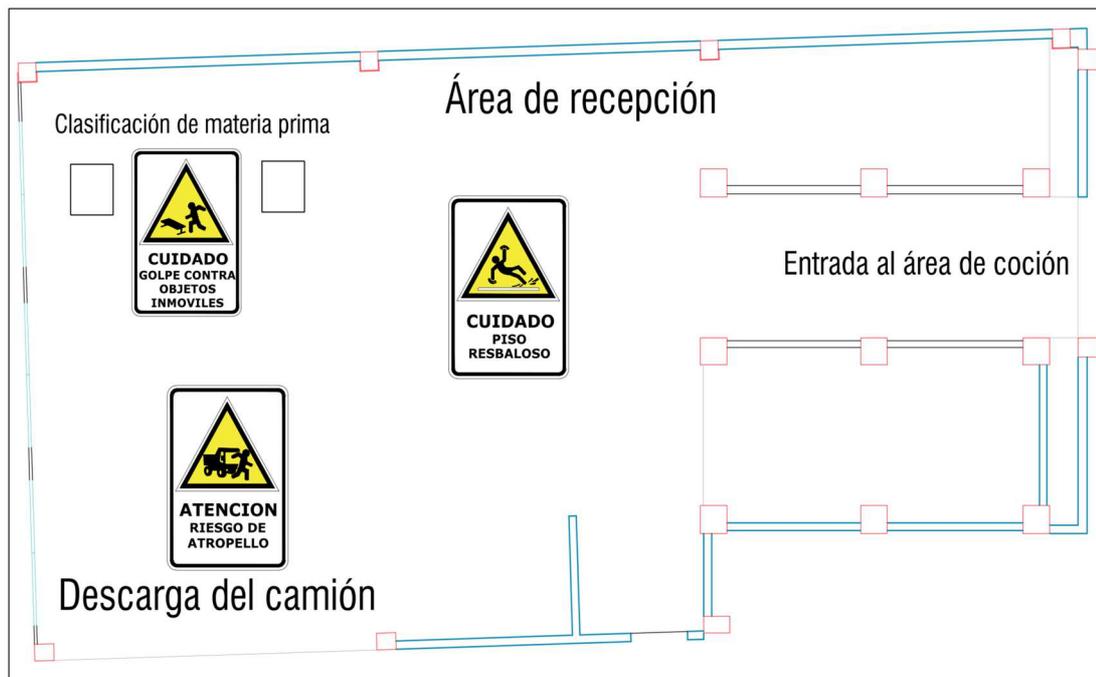
Fuente: El autor

## 7.2 Mapa de riesgos

El mapa de riesgos se obtuvo identificando los riesgos presentes en las áreas de trabajo y se implementaron señaléticas de advertencia.

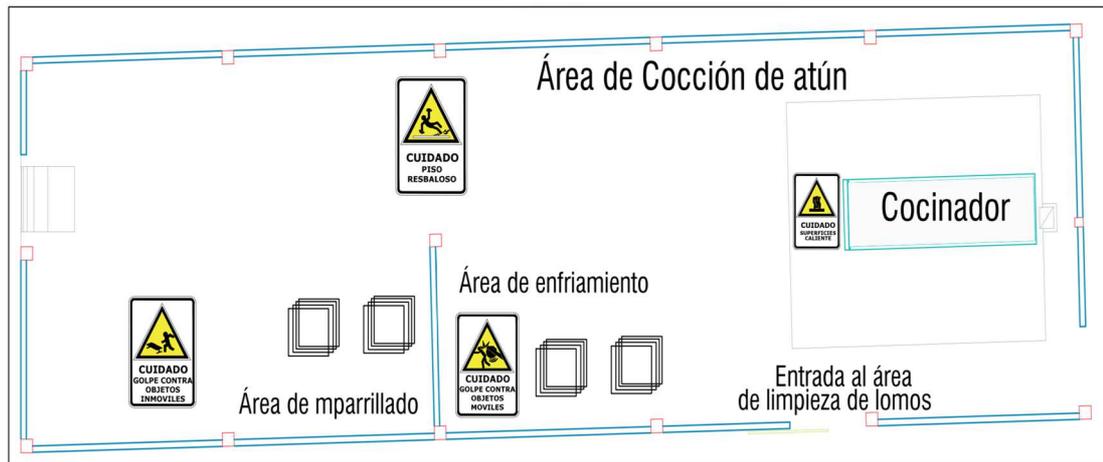
### 7.2.1 Áreas de recepción y cocción de atún

En la figura 7.1 se presenta el mapa del área de recepción, la misma que cuenta con una entrada de camiones para proceder con la descarga de la pesca donde existe un riesgo de atropellamiento, un área donde se clasifica la pesca según la especie y tamaño la superficie de esta área es resbalosa, luego del proceso de descarga y clasificado pasa al área de cocción.



**Figura 7. 1 Mapa de riesgos del área de recepción**  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

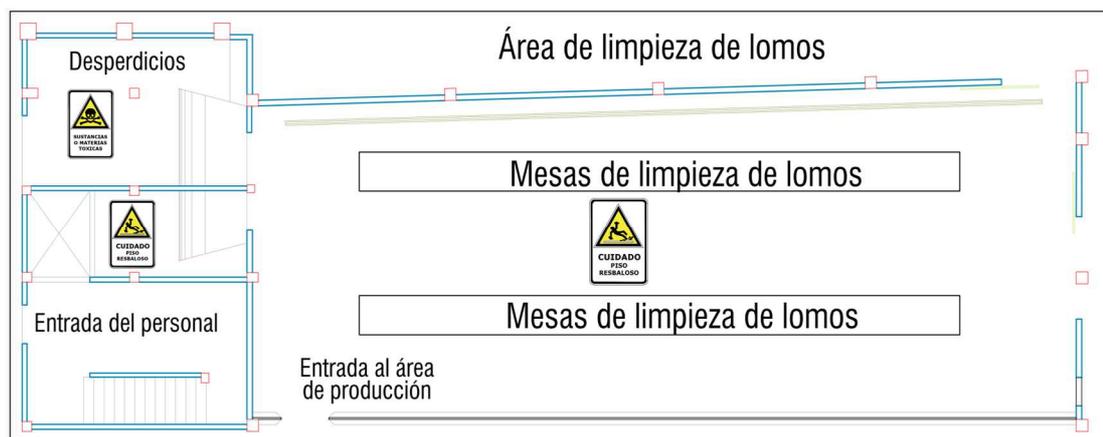
En la figura 7.2 se registra el mapa de riesgos del área de cocción de atún, la misma que cuenta con una superficie resbalosa, un área donde se la pesca es colocada en parrillas para el posterior ingreso al cocinador, esto representa un riesgo de golpes con objetos inmóviles y móviles, el cocinador cuenta con superficies calientes, lo que representa un riesgo de quemaduras por contacto con las mismas.



**Figura 7. 2 Mapa de riesgos del área de cocción de atún**  
**Fuente: FRICOPES S.A. (2019)**

### 7.2.2 Mapas de riesgo del área de limpieza, producción, sala de máquinas, laboratorio

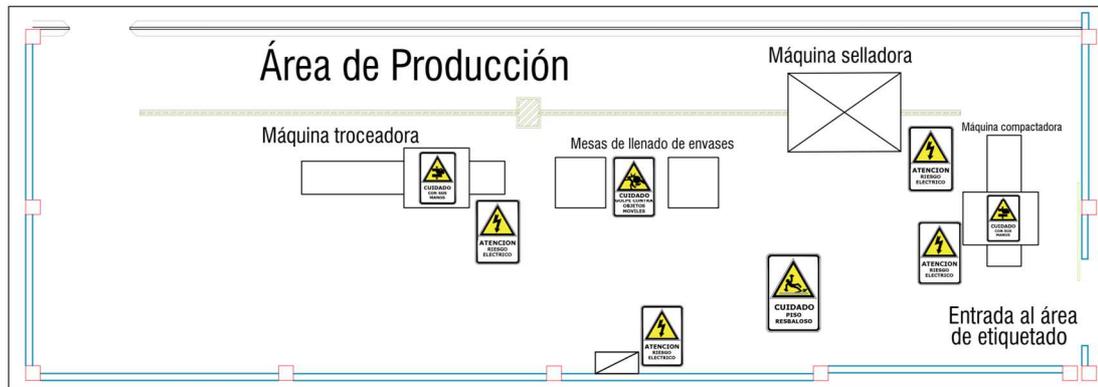
En la figura 7.3 se diagrama el mapa de riesgos del área de limpieza de lomos que cuenta con dos mesones de trabajo, conexiones de agua y zonas de almacenaje parcial de la materia prima. El área de ingreso del personal cuenta con una superficie resbalosa y obstáculos lo que representa un riesgo de caídas, el área de trabajo también cuenta con una superficie resbalosa,



**Figura 7. 3 Mapa de riesgo del área de limpieza de lomos**  
**Fuente: FRICOPES S.A. (2019)**

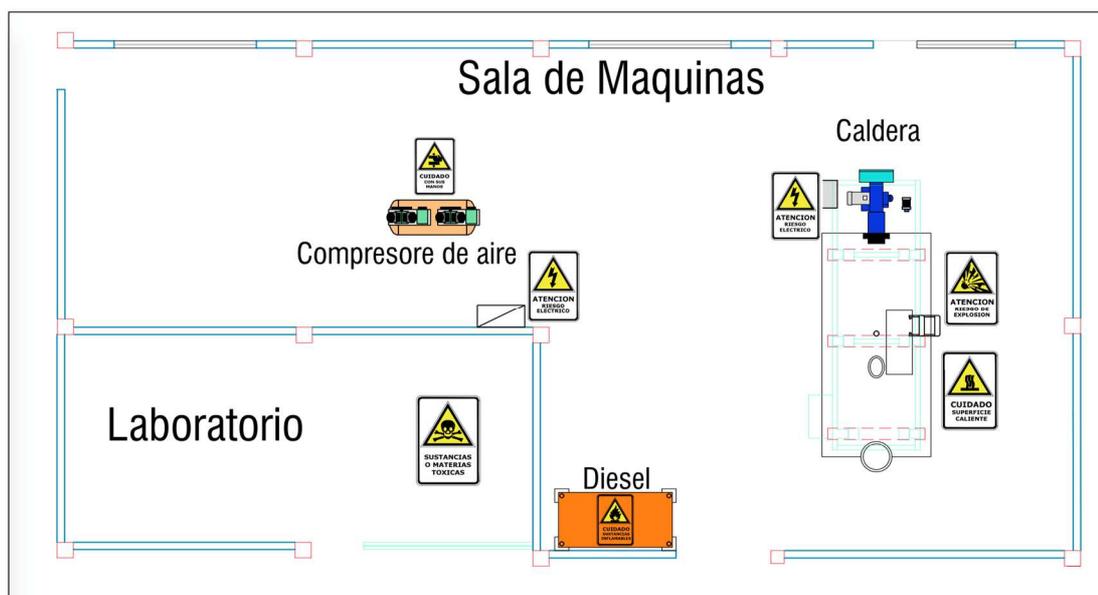
En la figura 7.4 se expone el mapa de riesgos del área de producción. En esta área se encuentran las máquinas para realizar el proceso, se ha identificado riesgos de tipo eléctrico en los controles de dichas máquinas y de tipo físico por el posible atrapamiento o cortes en las manos, esto se encuentra

en las partes móviles de las maquinarias , la superficie es resbalosa por lo que existe el riesgo de caídas.



**Figura 7. 4 Mapa de riesgo del área de producción**  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

En la figura 7.5 se establece el mapa de riesgos del área de maquinarias y laboratorio. Existen riesgos de tipo eléctrico por los controles de las maquinarias, de tipo físico por la existencia de superficies calientes y partes móviles donde existe el riesgo de atrapamiento de manos, en esta área las maquinarias trabajan con sustancias inflamables por lo que existe el peligro de incendios. En el laboratorio existe el riesgo de tipo químico por las sustancias que se utilizan para los análisis químicos.



**Figura 7. 5 Mapa de riesgos del área de maquinarias y laboratorio**  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

### 7.2.3 Mapas de riesgos del área de esterilizado, codificación, etiquetado y encartonado

En la figura 7.6 se presenta el mapa de riesgos del área de esterilizado, donde existen riesgos de tipo físico por la presencia de superficies calientes y un riesgo de explosión del autoclave. En el área de codificado, existen riesgos químicos por la tinta que utilizan las máquinas. El área de etiquetado y encartonado presenta riesgos de tipo físico por golpes con objetos inmóviles.

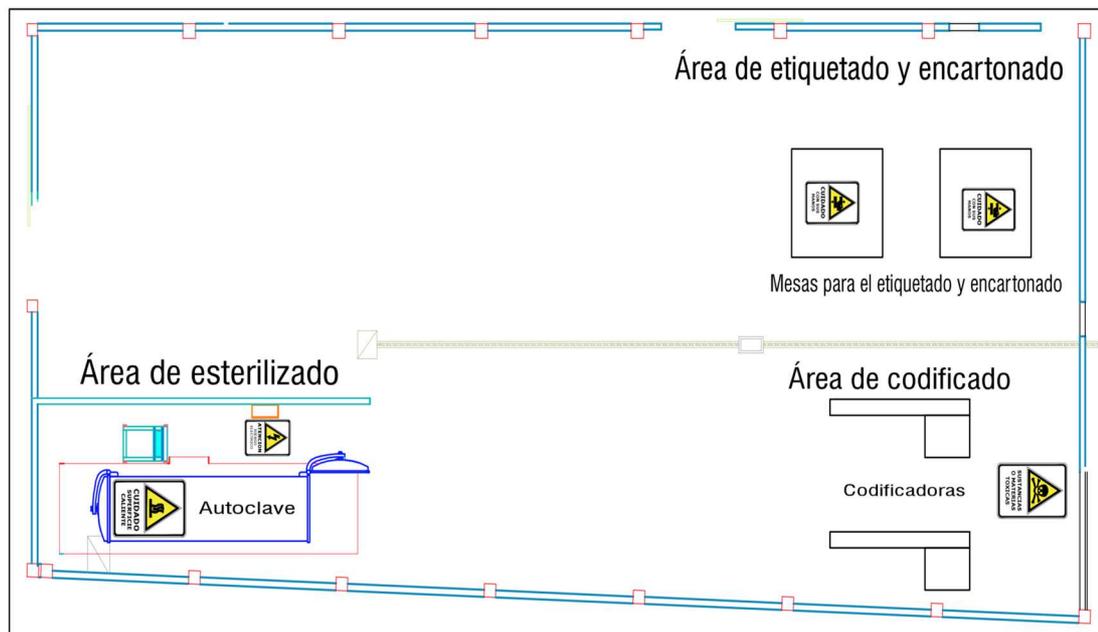


Figura 7. 6 Mapa de riesgos del área de etiquetado y encartonado  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

## CAPÍTULO 8

### DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD

#### 8.1 Identificación de los dispositivos de bloqueo y etiquetado

Una vez determinados los riesgos presentes en el proceso mediante la evaluación de los mismos, el siguiente paso es identificar los puntos de control loto y los dispositivos de bloqueo y etiquetado, los que aportaran a la implementación del plan de seguridad industrial.

A continuación en la tabla 8.1, se detallan los candados que se utilizaran en el plan de seguridad loto, se ha identificado cada punto de control loto con un color distinto y se ha designado el candado para cada punto de control dependiendo del tipo de fuente de energía.

**Tabla 8. 1 Candados para el bloqueo**

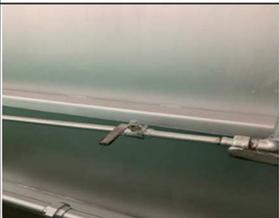
Simbolo	Energía	Candado
E	Eléctrica	
A	Agua	
N	Aire comprimido	
D	Diésel	
Q	Química	
V	Vapor	

Fuente: El autor

En la tabla 8.2, nos muestra los puntos de control loto y los dispositivos de bloqueo y etiquetado para el cocinador, el cocinador cuenta con dos puntos

de control de vapor, se aplicara un dispositivo estándar para válvulas tipo bola, un candado y la etiqueta correspondiente.

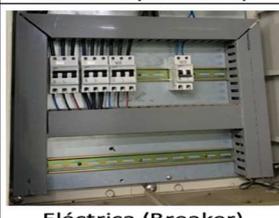
**Tabla 8. 2 Puntos de control loto del cocinador.**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado			
Puntos de control loto	Dispositivo de bloqueo	Candado de bloqueo	Etiquetado
 Vapor (válvula de paso tipo bola)	 Cierre estándar para válvulas de bola		
 Vapor (válvula de paso tipo bola)	 Cierre estándar para válvulas de bola		

Fuente: El autor

La tabla 8.3, nos muestra los puntos de control loto y los dispositivos de bloqueo y etiquetado para la máquina compactadora, esta máquina cuenta con dos puntos de control de energía eléctrica, lo cual se procederá la aplicación de un dispositivos de bloqueo de botonera eléctrica y uno para el interruptor eléctrico

**Tabla 8. 3 Puntos de control loto de la máquina troceadora**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado			
Puntos de control loto	Dispositivo de bloqueo	Candado de bloqueo	Etiquetado
 Eléctrica (botonera)	 Bloqueo de botonera eléctrica		
 Eléctrica (Breaker)	 Bloqueo de interruptor eléctrico		

Fuente: El autor

En la tabla 8.4, se muestra el punto de control loto y los elementos de bloqueo y etiquetado del compresor, este equipo cuenta con un punto de control de energía eléctrica.

**Tabla 8. 4 Punto de control loto del compresor**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado			
Puntos de control loto	Dispositivo de bloqueo	Candado de bloqueo	Etiquetado
 <p>Eléctrica (Breaker)</p>	 <p>Bloqueo de interruptor eléctrico</p>		

Fuente: El autor

En la tabla 8.5, se muestran los puntos de control loto de la máquina compactadora, esta máquina cuenta con dos puntos de control de energía eléctrica que serán controlados por los dispositivos de bloqueo de interruptor y botonera eléctrica.

**Tabla 8. 5 Punto de control loto de la máquina compactadora**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado			
Puntos de control loto	Dispositivo de bloqueo	Candado de bloqueo	Etiquetado
 <p>Eléctrica (Botoneras)</p>	 <p>Bloqueo de botonera eléctrica</p>		
 <p>Eléctrica (Breaker)</p>	 <p>Bloqueo de interruptor eléctrico</p>		

Fuente: El autor

En la tabla 8.6, se presentan los puntos de control loto y los dispositivos de bloqueo y etiquetado de la máquina selladora, esta máquina cuenta con dos fuentes de energía eléctrica que serán controlados por un bloqueo de interruptor y botonera eléctrica, las fuentes de aire comprimido y agua caliente serán controlados por un dispositivo de bloqueo para válvulas de tipo bola.

**Tabla 8. 6 Puntos de control loto de la máquina selladora**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado			
Puntos de control loto	Dispositivo de bloqueo	Candado de bloqueo	Etiquetado
 Vapor (válvula de paso tipo bola)	 Cierre estandar para válvulas de bola		
 Botonera eléctrica	 Bloqueo de botonera eléctrica		
 Agua caliente (válvula de paso tipo bola)	 Cierre estandar para válvulas de bola		
 Eléctrica (Breaker)	 Bloqueo de interruptor eléctrico		

Fuente: El autor

La tabla 8.7, nos muestra los puntos de control loto y los dispositivos de bloqueo y etiquetado del autoclave, la misma que cuenta con dos puntos de control de agua caliente, un punto de control de vapor controlado por un dispositivo de bloqueo para válvulas tipo compuerta y otro de energía eléctrica que se controlara con un dispositivo de bloqueo de seccionador eléctrico.

**Tabla 8. 7 Punto de control loto del autoclave**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado			
Puntos de control loto	Dispositivo de bloqueo	Candado de bloqueo	Etiquetado
 <p>Vapor (válvula de paso tipo compuerta)</p>	 <p>Cierre ajustable para válvulas de compuerta</p>		
 <p>Agua caliente (válvula de paso tipo bola)</p>	 <p>Cierre estándar para válvulas de bola</p>		
 <p>Agua caliente (válvula de paso tipo bola)</p>	 <p>Cierre estándar para válvulas de bola</p>		
 <p>Eléctrica (Seccionador)</p>	 <p>Bloqueo de seccionador eléctrico</p>		

Fuente: El autor

En la tabla 8.8, se identifican los puntos de control loto para el caldero, el mismo que cuenta con un punto de control eléctrico que será controlado por un dispositivo de bloqueo de interruptor eléctrico, también se aplicarán 2 dispositivos de bloqueo de válvulas tipo bola que controlarán un punto de agua caliente y otro de diesel.

**Tabla 8. 8 Punto de control loto del caldero**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado			
Puntos de control loto	Dispositivo de bloqueo	Candado de bloqueo	Etiquetado
 <p>Agua caliente (válvula de paso tipo bola)</p>	 <p>Cierre estándar para válvulas de bola</p>		
 <p>Diésel (válvula de paso tipo bola)</p>	 <p>Cierre estándar para válvulas de bola</p>		
 <p>Eléctrica (Breaker)</p>	 <p>Bloqueo de interruptor eléctrico</p>		

Fuente: El autor

## 8.2 Plan de seguridad industrial loto

Un plan de seguridad industrial y ocupacional tiene como finalidad desarrollar las condiciones adecuadas para el normal funcionamiento de los factores productivos dentro de una organización, de este modo, se previenen y corrigen siniestros vinculados a la actividad productiva de la empresa.

En virtud de los riesgos diagnosticados e identificados dentro de la empresa FRICOPES SA, se determinan componentes como normas mínimas de seguridad industrial.

### 8.2.1 Análisis integral de las condiciones de trabajo y salud

A partir del diagnóstico de riesgos y peligros y de las condiciones de salud se relacionan los riesgos significativos considerados como no aceptables y que serán objeto de intervención.

- Prevención de la accidentalidad

**Tabla 8. 9 Prevención de la accidentalidad**

<b>Riesgos Significativos</b>	<b>Programas</b>	<b>Áreas de intervención</b>
Probables impactos de objetos.	LOTO	Área de Producción
Posibles afectaciones por exposición a rayos UV	LOTO	Área de producción
Deshidratación por altas temperaturas.	MÉDICO CONTINUO	Área de cocción
Electrocución por manipulación inadecuada de cajetines de autoclaves.	LOTO	Área de cocción
Cortes por cuchilla de maquinaria.	LOTO	Área de producción
Electrocución por accionamiento de interruptor eléctrico.	LOTO	Área de producción
Incapacidad o deceso por explosión de autoclaves.	LOTO	Área de esterilizado
Quemaduras por superficies calientes	LOTO	Área de cocción y esterilizado
Afección por exposición a solventes y tintas.	LOTO	Área de etiquetado y encartonado.

**Tabla 8. 10 Requisitos legales**

<b>Nombre</b>	<b>Tema</b>
Constitución Política del Ecuador	Sección segunda, Salud.
Plan Nacional de Desarrollo	Economía al servicio de la sociedad
Código de trabajo	Sección seguridad laboral
Código Orgánico de la Salud	Sección protección integral del trabajador
Norma OSHA	Bloqueo y etiquetado, Protección total de los empleados, Procedimientos de control de energías, Materiales de protección, Aislamiento energético.
Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica (Acuerdo No. 013)	Identificación de aparatos y circuitos, Separación de las fuentes de energía, Trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión, Intervención en instalaciones sin tensión bajo tierra, en ductos, canales y bandejas.

- Objetivos y programas de control del riesgo

FRICOPES SA definirá un plan de Seguridad y Salud en el trabajo y los programas de control de riesgos con base en el análisis integral de las condiciones de trabajo y salud, fundamentado en el programa LOTO.

- Objetivos y programas de control del riesgo

FRICOPES SA definirá un plan de Seguridad y Salud en el trabajo y los programas de control de riesgos con base en el análisis integral de las condiciones de trabajo y salud, fundamentado en el programa LOTO.

- Reglamento de higiene y seguridad industrial

Estará aprobado y firmado por el gerente y permanecerá en dos lugares visibles de la empresa.

- Roles y responsabilidades

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa FRICOPES SA, SG-SST está bajo la responsabilidad de la gerencia con el apoyo de:

- Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo designado.
- Jefes de áreas o procesos
- Comité o vigilancia de Seguridad y Salud en el trabajo

**Tabla 8. 11 Matriz de roles y responsabilidades**

<b>Rol</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente	Suministrar los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades del SG-SST.
	Asignar y comunicar responsabilidades a los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo dentro del marco de sus funciones.
	Garantizar la consulta y participación de los trabajadores en la identificación de los peligros y control de los riesgos, así como la participación a través del comité o vigía de Seguridad y Salud en el trabajo.
	Garantizar la supervisión de la seguridad y salud en el trabajo.
	Evaluar por lo menos una vez al año la gestión de seguridad y salud en el trabajo.
	Implementar los correctivos necesarios para el cumplimiento de metas y objetivos.
	Garantizar la disponibilidad de personal competente para liderar y controlar el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo.
	Garantizar un programa de inducción y entrenamiento para los trabajadores que ingresen a la empresa, independientemente de su forma de contratación y vinculación.
	Garantizar un programa de capacitación acorde con las necesidades específicas detectadas en la identificación de peligros y valoración de riesgos.
	Garantizar información oportuna sobre la gestión de seguridad y salud en el trabajo y canales de comunicación que permitan recolectar información manifestada por los trabajadores.

Jefes de área	Participar en la actualización del panorama de factores de riesgo
	Participar en la construcción y ejecución de planes de acción
	Promover la comprensión de la política en los trabajadores.
	Informar sobre las necesidades de capacitación y entrenamiento en Seguridad y Salud en el Trabajo.
	Participar en la investigación de los incidentes y accidentes de trabajo.
	Participar en las inspecciones de seguridad.
Responsable de Seguridad y Salud en el trabajo	Coordinar con los jefes de las áreas, la elaboración y actualización del panorama de factores de riesgos y hacer la priorización para focalizar la intervención.
	Validar o construir con los jefes de las áreas los planes de acción y hacer seguimiento a su cumplimiento.
	Promover la comprensión de la política en todos los niveles de la organización.
	Gestionar los recursos para cumplir con el plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y hacer seguimiento a los indicadores.
	Coordinar las necesidades de capacitación en materia de prevención según los riesgos prioritarios y los niveles de la organización.
	Apoyar la investigación de los accidentes e incidentes de trabajo.
	Participar de las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo.
Implementación y seguimiento del SG-SST.	
Trabajadores	Conocer y tener clara la política de Seguridad y Salud en el Trabajo.
	Procurar el cuidado integral de su salud.
	Suministrar información clara, completa y veraz sobre su estado de salud.
	Cumplir las normas de seguridad e higiene propias de la empresa.
	Participar en la prevención de riesgos profesionales mediante las actividades que se realicen en la empresa.
	Informar las condiciones de riesgo detectadas al jefe inmediato.
	Reportar inmediatamente todo accidente de trabajo o incidente.

Copaso o vigía ocupacional	Proponer a las directivas las actividades relacionadas con la salud y la seguridad de los trabajadores.
	Analizar las causas de accidentes y enfermedades.
	Visitar periódicamente las instalaciones.
	Acoger las sugerencias que presenten los trabajadores en materia de seguridad.
	Servir de punto de coordinación entre las directivas y los trabajadores para las situaciones relacionadas con Seguridad y Salud en el Trabajo.
Comité de convivencia	Recibir y dar trámite a las quejas presentadas en las que se describan situaciones que puedan constituir acoso laboral, así como las pruebas que las soportan.
	Examinar de manera confidencial los casos específicos o puntuales en los que se formule queja o reclamo, que pudieran tipificar conductas o circunstancias de acoso laboral, al interior de la entidad pública o empresa privada.
	Escuchar a las partes involucradas de manera individual sobre los hechos que dieron lugar a la queja.
	Adelantar reuniones con el fin de crear un espacio de diálogo entre las partes involucradas, promoviendo compromisos mutuos para llegar a una solución efectiva de las controversias.
	Formular planes de mejora y hacer seguimiento a los compromisos,
	Presentar a la alta dirección de la entidad pública o la empresa privada las recomendaciones para el desarrollo efectivo de las medidas preventivas y correctivas del acoso laboral.
	Elaborar informes trimestrales sobre la gestión del Comité que incluya estadísticas de las quejas, seguimiento de los casos y recomendaciones.
Coordinador de alturas	Identificar peligros en el sitio en donde se realizan trabajos en alturas y adoptar las medidas correctivas y preventivas necesarias.
	Apoyar la elaboración de procedimientos para el trabajo seguro en alturas
	Inspeccionar anualmente el sistema de acceso para trabajo en alturas y sus componentes,
	Avalar la selección y uso específicos de cada sistema de acceso para trabajo en alturas, y de los sistemas de prevención y protección contra caídas aplicables.
	Verificar la instalación de los sistemas de protección contra caídas.

– Recursos

**Tabla 8. 12 Recursos humanos**

<b>Responsable de Seguridad y Salud en el trabajo</b>	<b>Cargo</b>	<b>Propio o contratado</b>
Gerente	Gerente	Propio
Sub gerentes	Gerencia productiva, gerencia logística.	Propio
Supervisores		Propio
Comité de vigilancia		Propio

**Tabla 8. 13 Recursos logísticos**

<b>Nombre del equipo</b>	<b>Objeto</b>	<b>N° de unidades</b>
Calderos	Cámara térmica	2
Compresor	Sistema funcional	2
Cocinador	Cáamara térmica	1
Troceadora	Cuchillas	2
Selladora	Sistema automatizado	3
Compactadora	Sistema de presión	1
Autoclave	Cámara térmica	2

– Financieros

**Tabla 8. 14 Recursos financieros**

<b>Implementación del nivel</b>	<b>Inversión estimada</b>
Preventivo	\$12.000
De intervención	\$48.000

- Inducción, entrenamiento y competencia

La empresa FRICOPES SA, dará inducción en Seguridad y Salud en el trabajo a todo trabajador nuevo, así como a contratistas, trabajadores cooperados o en misión.

- Comité de vigilancia de seguridad y salud en el trabajo

Su objetivo principal es hacer seguimiento al desarrollo del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo, al igual que canalizar las inquietudes de salud y seguridad de los trabajadores hacia la administración.

El Comité o vigía se elige por votación cada dos años y se reúne una vez al mes.

- Control operacional

Su objetivo principal es hacer seguimiento al desarrollo del Sistema de Gestión de la Seguridad

- Elementos de protección personal

La empresa suministrará los elementos de protección personal, según sean requeridos en la actividad a desarrollar y se deja registro de la respectiva entrega.

A continuación, se relacionan los elementos de protección personal requeridos:

**Tabla 8. 15 Matriz de correcciones para la protección laboral**

<b>Área</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Elementos de protección personal</b>
Área de Producción	Probables impactos de objetos.	Etiquetado LOTO, casco industrial
Área de producción	Posibles afectaciones por exposición a rayos UV	Etiquetado LOTO, trajes industriales, guantes, botas.
Área de cocción	Deshidratación por altas temperaturas.	Sistema de extracción de aire caliente.

Área de cocción y esterilización.	Electrocución por manipulación inadecuada de cajetines de autoclaves.	Etiquetado LOTO, mantenimiento preventivo-correctivo de sistema eléctrico, trajes industriales, guantes, botas.
Área de producción	Cortes por cuchilla de maquinaria.	Etiquetado LOTO, instrucción adecuada.
Área de producción	Electrocución por accionamiento de interruptor eléctrico.	Etiquetado LOTO, mantenimiento preventivo-correctivo de sistema eléctrico, trajes industriales, guantes, botas.
Área de cocción y esterilizado	Quemaduras por superficies calientes	Etiquetado LOTO, trajes industriales, guantes, botas.
Área de esterilizado	Incapacidad o deceso por explosión de autoclaves.	Etiquetado LOTO, mantenimiento preventivo-correctivo de sistema eléctrico, trajes industriales, guantes, botas.
Afección por exposición a solventes y tintas.	Área de etiquetado y encartonado.	Etiquetado LOTO, mantenimiento preventivo-correctivo de sistema eléctrico, trajes industriales, mascarillas, guantes, botas.

- Normas o estándares de trabajo seguro

La empresa FRICOPES SA, tendrá como principal política laboral la protección integral de los trabajadores dentro de cada área. Para este fin se implementará las normativas:

- Bloqueo y etiquetado (LOTO)
- Protección total de los empleados (OSHA)
- Procedimientos de control de energías (LOTO)
- Materiales de protección (OSHA)
- Aislamiento energético (LOTO)

- Señalización y demarcación

La empresa garantizará la señalización de preventiva, informativa, de advertencia y de prohibición de acuerdo con las formas y colores establecidos por el programa LOTO.

## 8.2.2 Caldero

Para el caso del caldero, el programa LOTO sugiere la aplicación del dispositivo de bloqueo del interruptor eléctrico y el cierre estándar de las válvulas de tipo bola.

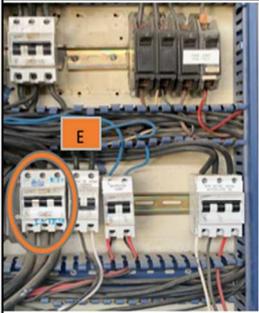
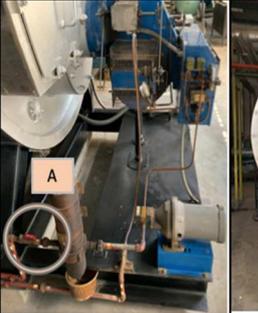
PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO					
EQUIPO		CALDERO			
PRECAUCIÓN					
VISTA FRONTAL		VISTA LATERAL DERECHA		VISTA LATERAL IZQUIERDA	
VISTA POSTERIOR					
					
					
Identificación	Fuente de energía	Dispositivo de bloqueo	Ubicación	Procedimiento de corte o liberación de energía	Verificación
E	Eléctrica	Bloqueo de interruptor eléctrico	Tablero eléctrico	Mover el breaker a la posición de apagado y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.
A	Agua	Cierre estándar para válvulas de bola	Lado derecho de la maquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
D	Diésel	Cierre estándar para válvulas de bola	Lado derecho de la maquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
Procedimiento de bloqueo			Procedimiento de desbloqueo		
1) Informar a todas las personas afectadas al equipo, máquina o sistema que se procederá al bloqueo. Informar las razones del mismo. 2) Detener la máquina, sistema o equipo segun el procedimiento normal. 3) Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado. 4) Bloquear todos los interruptores de corte de energía con los elementos de bloqueo asignados. 5) Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento.			1) Verificar que no estén personas expuestas alrededor de la máquina, equipo o sistema. 2) Quitar todas las herramientas y reubicar las guardas de seguridad que se hubieren quitado. 3) Informar al personal afectado al equipo o máquina y asegurarse que estén fuera de peligro. 4) Verificar que los controles normales de la máquina o equipo estén en posición desconectado. 5) Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación. 6) Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.		
Observaciones:					
Realizado por:					

Figura 8. 1 Procedimiento de bloqueo y etiquetado del caldero  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

### 8.2.3 Compresor

En cuanto al plan de seguridad, el programa LOTO sugiere la instalación de un bloqueo eléctrico para el compresor. La verificación se plantea a través del intento del encendido con el dispositivo activado, lo que invalidará el funcionamiento del equipo.

PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO					
EQUIPO		COMPRESOR			
PRECAUCIÓN					
VISTA FRONTAL	VISTA LATERAL DERECHA	VISTA LATERAL IZQUIERDA	VISTA POSTERIOR		
					
Identificación	Fuente de energía	Dispositivo de bloqueo	Ubicación	Procedimiento de corte o liberación de energía	Verificación
E	Eléctrica	Bloqueo de interruptor eléctrico	Tablero eléctrico	Mover el breaker a la posición de apagado y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.
Procedimiento de bloqueo			Procedimiento de desbloqueo		
1) Informar a todas las personas afectadas al equipo, máquina o sistema que se procederá al bloqueo. Informar las razones del mismo. 2) Detener la máquina, sistema o equipo según el procedimiento normal. 3) Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado. 4) Bloquear todos los interruptores de corte de energía con los elementos de bloqueo asignados. 5) Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento.			1) Verificar que no estén personas expuestas alrededor de la máquina, equipo o sistema. 2) Quitar todas las herramientas y reubicar las guardas de seguridad que se hubieren quitado. 3) Informar al personal afectado al equipo o máquina y asegurarse que estén fuera de peligro. 4) Verificar que los controles normales de la máquina o equipo estén en posición desconectado. 5) Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación. 6) Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.		
Observaciones:					
Realizado por:					

Figura 8. 2 Procedimiento de bloqueo y etiquetado del compresor  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

## 8.2.4 Cocinador

Las correcciones sugeridas para el cocinador se enmarcan en la instalación del dispositivo de bloqueo en las válvulas tipo bola, de tal modo que se materialice el cierre mecánico de las mismas.

PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO					
EQUIPO		COCINADOR			
PRECAUCIÓN					
VISTA FRONTAL		VISTA LATERAL DERECHA		VISTA LATERAL IZQUIERDA	
VISTA POSTERIOR					
Identificación	Fuente de energía	Dispositivo de bloqueo	Ubicación	Procedimiento de corte o liberación de energía	Verificación
V1	Vapor	Cierre estándar para válvulas de bola	Parte posterior de la maquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
V2	Vapor	Cierre estándar para válvulas de bola	Parte posterior de la maquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
Procedimiento de bloqueo			Procedimiento de desbloqueo		
1) Informar a todas las personas afectadas al equipo, máquina o sistema que se procederá al bloqueo. Informar las razones del mismo. 2) Detener la máquina, sistema o equipo segun el procedimiento normal. 3) Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado. 4) Bloquear todos los interruptores de corte de energía con los elementos de bloqueo asignados. 5) Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento.			1) Verificar que no estén personas expuestas alrededor de la máquina, equipo o sistema. 2) Quitar todas las herramientas y reubicar las guardas de seguridad que se hubieren quitado. 3) Informar al personal afectado al equipo o máquina y asegurarse que estén fuera de peligro. 4) Verificar que los controles normales de la máquina o equipo estén en posición desconectado. 5) Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación. 6) Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.		
Observaciones:					
Realizado por:					

Figura 8. 3 Procedimiento de bloqueo para el cocinador  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

## 8.2.5 Troceadora

El programa LOTO sugiere la instalación del botón para bloqueo eléctrico de la troceadora. La verificación se plantea a través del intento del encendido con el dispositivo activado.

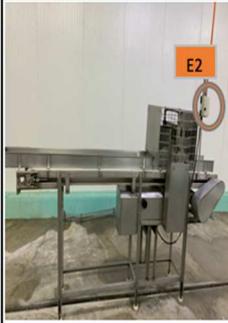
PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO							
EQUIPO		TROCEADORA					
PRECAUCIÓN							
VISTA FRONTAL		VISTA LATERAL DERECHA		VISTA LATERAL IZQUIERDA		TABLERO ELÉCTRICO	
							
Identificación	Fuente de energía	Dispositivo de bloqueo	Ubicación	Procedimiento de corte o liberación de energía	Verificación		
E1	Eléctrica	Bloqueo de interruptor eléctrico	Tablero eléctrico	Mover el breaker a la posición de apagado y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.		
E2	Eléctrica	Bloqueo de botonera eléctrica	Lado izquierdo de la maquina	Presionar el botón de paro y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.		
Procedimiento de bloqueo				Procedimiento de desbloqueo			
1) Informar a todas las personas afectadas al equipo, máquina o sistema que se procederá al bloqueo. Informar las razones del mismo. 2) Detener la máquina, sistema o equipo según el procedimiento normal. 3) Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado. 4) Bloquear todos los interruptores de corte de energía con los elementos de bloqueo asignados. 5) Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento.				1) Verificar que no estén personas expuestas alrededor de la máquina, equipo o sistema. 2) Quitar todas las herramientas y reubicar las guardas de seguridad que se hubieren quitado. 3) Informar al personal afectado al equipo o máquina y asegurarse que estén fuera de peligro. 4) Verificar que los controles normales de la máquina o equipo estén en posición desconectado. 5) Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación. 6) Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.			
Observaciones:							
Realizado por:							

Figura 8. 4 Procedimiento de bloqueo para la troceadora  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

## 8.2.6 Selladora

El programa LOTO sugiere la instalación del botón para bloqueo de la botonera eléctrica y el cierre estándar de las válvulas bola.

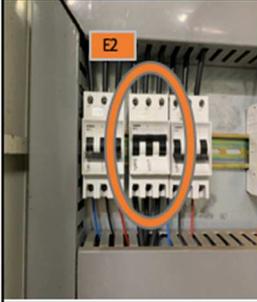
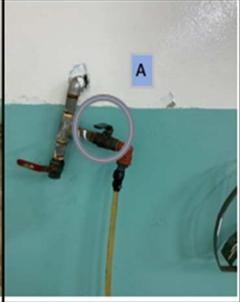
PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO					
EQUIPO		SELLADORA			
PRECAUCIÓN					
TABLERO ELÉCTRICO	VISTA LATERAL DERECHA	VISTA LATERAL IZQUIERDA	PARED FRENTE A LA MAQUINA		
					
Identificación	Fuente de energía	Dispositivo de bloqueo	Ubicación	Procedimiento de corte o liberación de energía	Verificación
E1	Eléctrica	Bloqueo de botonera eléctrica	En cada esquina de la máquina	Presionar el botón de paro de emergencia y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.
E2	Eléctrica	Bloqueo de interruptor eléctrico	Tablero eléctrico	Mover el breaker a la posición de apagado y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.
N	Aire comprimido	Cierre estándar para válvulas de bola	Lado derecho de la máquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
A	Agua	Cierre estándar para válvulas de bola	Pared frente a la máquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
Procedimiento de bloqueo			Procedimiento de desbloqueo		
1) Informar a todas las personas afectadas al equipo, máquina o sistema que se procederá al bloqueo. Informar las razones del mismo. 2) Detener la máquina, sistema o equipo según el procedimiento normal. 3) Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado. 4) Bloquear todos los interruptores de corte de energía con los elementos de bloqueo asignados. 5) Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento.			1) Verificar que no estén personas expuestas alrededor de la máquina, equipo o sistema. 2) Quitar todas las herramientas y reubicar las guardas de seguridad que se hubieren quitado. 3) Informar al personal afectado al equipo o máquina y asegurarse que estén fuera de peligro. 4) Verificar que los controles normales de la máquina o equipo estén en posición desconectado. 5) Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación. 6) Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.		
Observaciones:					
Realizado por:					

Figura 8. 5 Procedimiento de bloqueo para la selladora  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

## 8.2.7 Compactadora

El programa LOTO sugiere la instalación del botón para bloqueo de la botonera eléctrica y el interruptor.

PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO					
EQUIPO		COMPACTADORA			
PRECAUCIÓN					
VISTA FRONTAL		TABLERO ELÉCTRICO		VISTA LATERAL IZQUIERDA	
					
					
Identificación	Fuente de energía	Dispositivo de bloqueo	Ubicación	Procedimiento de corte o liberación de energía	Verificación
E1	Eléctrica	Bloqueo de botonera eléctrica	Lado izquierdo de la maquina	Presionar el botón de paro y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.
E2	Eléctrica	Bloqueo de botonera eléctrica	Lado izquierdo de la maquina	Presionar el botón de paro y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.
E3	Eléctrica	Bloqueo de interruptor eléctrico	Tablero eléctrico	Mover el breaker a la posición de apagado y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.
Procedimiento de bloqueo			Procedimiento de desbloqueo		
1) Informar a todas las personas afectadas al equipo, máquina o sistema que se procederá al bloqueo. Informar las razones del mismo. 2) Detener la máquina, sistema o equipo según el procedimiento normal. 3) Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado. 4) Bloquear todos los interruptores de corte de energía con los elementos de bloqueo asignados. 5) Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento.			1) Verificar que no estén personas expuestas alrededor de la máquina, equipo o sistema. 2) Quitar todas las herramientas y reubicar las guardas de seguridad que se hubieren quitado. 3) Informar al personal afectado al equipo o máquina y asegurarse que estén fuera de peligro. 4) Verificar que los controles normales de la máquina o equipo estén en posición desconectado. 5) Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación. 6) Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.		
Observaciones:					
Realizado por:					

Figura 8. 6 Procedimiento de bloqueo para la compactadora  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

## 8.2.8 Autoclave

Para el adecuado funcionamiento del autoclave, es necesario instalar el dispositivo de bloqueo del selector, así como el cierre ajustable para válvulas de compuertas y de tipo bola.

PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO					
EQUIPO		AUTOCLAVE			
PRECAUCIÓN					
VISTA FRONTAL		VISTA LATERAL DERECHA		VISTA LATERAL DERECHA	
Identificación	Fuente de energía	Dispositivo de bloqueo	Ubicación	Procedimiento de corte o liberación de energía	Verificación
V1	Vapor	Cierre ajustable para válvulas de compuerta	Lado derecho de la maquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
A1	Agua	Cierre estándar para válvulas de bola	Lado derecho de la maquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
A2	Agua	Cierre ajustable para válvulas de compuerta	Lado derecho de la maquina	Cerrar lentamente la válvula, colocar el dispositivo de bloqueo.	Verificar que la válvula este cerrada.
E	Eléctrica	Bloqueo de selector eléctrico	Tablero de control	Mover el selector a la posición de apagado y colocar el dispositivo de bloqueo.	Intente encender el equipo, no debe arrancar.
Procedimiento de bloqueo			Procedimiento de desbloqueo		
1) Informar a todas las personas afectadas al equipo, máquina o sistema que se procederá al bloqueo. Informar las razones del mismo. 2) Detener la máquina, sistema o equipo segun el procedimiento normal. 3) Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado. 4) Bloquear todos los interruptores de corte de energía con los elementos de bloqueo asignados. 5) Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento.			1) Verificar que no estén personas expuestas alrededor de la máquina, equipo o sistema. 2) Quitar todas las herramientas y reubicar las guardas de seguridad que se hubieren quitado. 3) Informar al personal afectado al equipo o máquina y asegurarse que estén fuera de peligro. 4) Verificar que los controles normales de la máquina o equipo estén en posición desconectado. 5) Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación. 6) Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.		
Observaciones:					
Realizado por:					

Figura 8. 7 Procedimiento de bloqueo para el autoclave  
Fuente: FRICOPES S.A. (2019)

- Inspecciones de seguridad

La empresa FRICOPES efectuará los siguientes tipos de inspecciones

**Tabla 8. 16 Matriz de inspecciones de seguridad**

<b>Tipo de Inspección</b>	<b>Responsable</b>	<b>Periodicidad</b>
Inspección preventiva y correctiva de mantenimiento de equipos.	Gerencia logística, comité de vigilancia.	Semanal
Inspección preventiva y correctiva de instalaciones y sistemas.	Gerencia logística, comité de vigilancia.	Semanal
Inspección preventiva y correctiva de mantenimiento de maquinaria.	Gerencia logística, comité de vigilancia.	Semanal
Inspección del uso adecuado de indumentaria de seguridad.	Gerencia logística, comité de vigilancia.	Diario
Inspección de la adecuada disposición de desechos sólidos y líquidos.	Gerencia logística, comité de vigilancia.	Diario
Inspección del adecuado etiquetado de los equipos y maquinarias.	Gerencia logística, comité de vigilancia.	Mensual

- Manejo de productos químicos

La empresa FRICOPES SA garantizará la disponibilidad de las hojas de seguridad de los productos químicos en las áreas de uso y capacitará al personal sobre el manejo de las mismas.

La empresa garantizará el etiquetado y rotulado de los productos químicos utilizados en el proceso, así como su manipulación y almacenamiento de acuerdo a lo indicado por las hojas de seguridad.

- Saneamiento básico industrial y protección al medio ambiente

**Tabla 8. 17 Saneamiento básico industrial y protección ambiental**

<b>Factor a controlar</b>	<b>Manejo</b>	<b>Observaciones</b>
Suministro de agua potable	Almacenaje, asepsia.	Control continuo y permanente de la calidad del agua.
Baños y servicios sanitarios	Asepsia	Control continuo y permanente de la asepsia de los baños.
Control de plagas y roedores	Asepsia	Control permanente de la ausencia de vectores.

- Mantenimiento preventivo - correctivo

La empresa FRICOPES SA garantizará la realización de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas, equipos y herramientas utilizadas en el proceso.

Este plan incluirá los siguientes elementos:

- Análisis de amenazas e inventario de recursos
- Determinación de la vulnerabilidad y plan de acción
- Informar, capacitar y entrenar periódicamente a todos los trabajadores
- Comité de emergencia y brigadas de apoyo
- Plan de evacuación
- Simulacros

**Primeros auxilios:** Los botiquines de primeros auxilios se encontrarán ubicados en un lugar visible con su correspondiente señalización y de fácil acceso, sin medicamentos.

Solo personal autorizado y capacitado brindará los primeros auxilios básicos requeridos, para posteriormente realizar la respectiva remisión a un centro asistencial.

- Indicadores

**Tabla 8. 18 Matriz de indicadores de eficiencia**

Nombre	Unidad de medición	Forma de cálculo
<b>DE IMPACTO</b>		
Tasa de accidentalidad	At/por personas	$TA = N^{\circ} AT / N^{\circ}$ promedio de trabajadores
Índice de frecuencia de AT	At según horas	$IF AT = (N^{\circ} \text{ total de AT en el período} / N^{\circ} \text{ HHT del período}) \times 240000$
	exposición	
Índice de severidad de AT	Días perdidos y	$IS AT = (N^{\circ} \text{ días cargados ---+ perdidos por AT en el año} / N^{\circ} \text{ HHT año}) \times 240.000$
	cargados según exposición horas	
Índice de lesiones incapacitantes	Sin unidades claras	$ILI = (IF \times IS) / 1000$
<b>DE GESTIÓN</b>		
Investigaciones realizadas	%	No. Investigaciones realizadas/No.
		Accidentes ocurridos *100
Cumplimiento plan de trabajo	%	No. Actividades realizadas/No.
		Actividades programadas *100
Cobertura entrenamiento	%	No. Personas entrenadas/No.
		Personas objetivo *100

- Revisión por la gerencia y mejora continua

La gerencia, mínimo cada año, hará una revisión general del sistema de gestión de salud y seguridad a partir de la política y los objetivos trazados para el periodo. En esta revisión incluirá el resultado del seguimiento a los

indicadores, el cumplimiento de los planes propuestos, los recursos disponibles, la efectividad de los sistemas de vigilancia, los resultados de las investigaciones de incidentes, accidentes y enfermedades, entre otros aspectos propios de la gestión del sistema.

Esta revisión generará acciones correctivas y preventivas que le ayuden al sistema a su mejora continua. Las conclusiones de la revisión se deben registrar y comunicar a las personas responsables del sistema y al comité de Seguridad y Salud en el trabajo.

## CAPÍTULO 9

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 9.1 Conclusiones

Durante el proceso de *pouch*, se identificaron riesgos de tipo mecánico que van desde un nivel moderado, hasta el nivel de aceptable. En relación con los riesgos de tipo físico, se registra un alto riesgo por probables impactos de objetos, y, otros riesgos ocasionados por la existencia de rayos UV y la incorrecta manipulación de cajetines eléctricos. Por su parte los riesgos de tipo ergonómicos se representan en movimientos repetitivos (trivial), sobre esfuerzo (aceptable) y deshidratación por altas temperaturas (moderado).

Los riesgos dentro del proceso productivo de la empresa FRICOPES S.A., representan limitantes en cada área de producción, lo que reduce la productividad y en consecuencia, la rentabilidad de la organización. Del mismo modo, los riesgos evidenciados exponen a los trabajadores a situaciones de vulnerabilidad personal en la salud que pueden ser de manera reversible e irreversible.

En relación con las áreas del proceso de la empresa, se evidenció la existencia de altos riesgos mecánicos por la generación de superficies calientes, piso húmedo y obstáculos inmóviles. Por su parte, existen riesgos inadmisibles como la inadecuada manipulación de tanques y coches con pescado, así como el incorrecto levantamiento de cargas. Adicionalmente, durante el subproceso de limpieza de lomos se producen movimientos repetitivos de las muñecas, lo que puede afectar la circulación de la sangre de los trabajadores, así como la existencia de ruidos provenientes de la maquinaria y equipos mal calibrados.

El panorama de riesgos de la empresa FRICOPES S.A., determinó un mapa de riesgos fundamentado en las áreas laborales de la compañía, determinando los riesgos del área de recepción y cocción del atún, el área de riesgo del área de limpieza de materia prima y maquinaria, y, finalmente, el mapa de riesgos del área de esterilizado, codificación, etiquetado y encartonado.

A través de la implementación del programa LOTO, se podrá efectuar de manera eficiente el bloqueo y rotulación de las maquinarias y equipos. Esta actividad reducirá la probabilidad de accidentes por la explosión de algún insumo. Así mismo, la correcta manipulación de la maquinaria corregirá indirectamente la mala postura del cuerpo, mejorando las condiciones ergonómicas de trabajo de los empleados.

Otra de las contribuciones para la empresa FRICOPES S.A., será la aplicación de las normativas LOTO para reducir los sonidos generados por el funcionamiento de la maquinaria. Este es un tipo de riesgo de naturaleza importante, de alta probabilidad y de dañinas consecuencias en la salud del trabajador.

## **9.2 Recomendaciones**

Se recomienda implementar el programa LOTO para el mejoramiento de las condiciones de esterilizado desde una perspectiva integral, a través de un proyecto macro que reduzca los impactos de accidentes laborales sobre la salud de los trabajadores. De este modo se reducirá la exposición de los trabajadores a probables impactos de objetos, rayos UV y el contacto con la energía eléctrica a través de cajetines eléctricos.

Diseñar protocolos que en un futuro mediano protejan a los empleados antes, durante y después del proceso productivo de la empresa. Se debe evitar riesgos mecánicos por la generación de superficies calientes, piso húmedo y obstáculos inmóviles. Así mismo, se podrá mitigar el impacto por la inadecuada manipulación de tanques y coches con pescado, así como el incorrecto levantamiento de cargas.

Se recomienda establecer un modelo de gestión basado en el programa LOTO, con la finalidad de implementar un sistema de bloqueo y rotulación de las maquinarias y equipos partícipes en el proceso productivo. De este modo, se podrá reducir la probabilidad de accidentes por la explosión de algún insumo, la incorrecta manipulación de la maquinaria, corrigiendo indirectamente la mala postura del cuerpo, mejorando las condiciones ergonómicas de trabajo de los empleados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brady Worldwide Inc. (2016). Catalogo de bloqueo y etiquetado.

Brady Worldwide Inc. (2016). Guía de seguridad profesional sobre BLOQUEO Y ETIQUETADO.

Broncano, U. d. (30 de 11 de 2015). Observatorio de la accesibilidad. Obtenido de <https://www.observatoriodelaaccessibilidad.es/espacio-divulgativo/articulos/el-ruido-vibraciones-puesto-trabajo.html>

Catalunya. Direcció General de Relacions Laborals. (2006). Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales. Barcelona: Generalitat de Catalunya Departamento de Trabajo Dirección General de Relaciones Laborales.

CCOO federación de industria. (2011). Guía Básica para la Prevención del Riesgo Eléctrico. Valladolid: Secretaria de Salud Laboral CC.OO. Castilla y León.

Charria, V., Sarsosa, K., & Arenas, F. (2011). Factores de riesgo psicosocial laboral: métodos e instrumentos de evaluación. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 29(4), 380-391.

Conte, J., Domínguez, A., García, A., Rubio, E., & Pérez, A. (2010). Modelo de regresión de Cox de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido y fluidos de mecanizado o humos metálicos. Anales del sistema sanitario de Navarra, Vol. 33, No. 1, pp 11-21.

FDA. (2011). Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance. Fourth Edition.

Hutchins, G. (2018). ISO 31000: 2018 Enterprise Risk Management. Greg Hutchins.

IDEARA, SL. (2015). Vibraciones mecánicas. Factores relacionados con la fuente y medidas de control. Confederación de Empresarios de Pontevedra (CEP).

- Ignacio Ma Azkoaga Bengoetxea, Iñigo Olaciregui Garbizu, Martín Silva Casal. (2005). MANUAL PARA LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES. OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales Co de la Dinamita, s/n. - 48903 CRUCES-BARAKALDO (Bizkaia).
- INSHT. (1991). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2007). LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO Guía para una intervención sindical. México DF: Paralelo Edición, S.A.
- Lea-Artibai Ikastetxea. (2009). Evaluación de riesgos UNIDAD DIDÁCTICA 01.
- León, J. G. (2007). INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE RIESGOS. Limusa.
- Lizaraburu Bolaños, E. R., & Casares San José-Martí, I. (2016). INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS EMPRESARIALES ENFOQUE: ISO 31000. Lima: PLATINUM EDITORIAL S.A.C.
- López, O., & Lechuga, M. (2001). Contaminantes en los cuerpos de agua del sur de Sonora. Salud pública de México, 43, 298-305.
- Manrique, M., & Pineda, M. (2009). La técnica de grupo de discusión en la investigación cualitativa. Aportaciones para el análisis de los procesos de interacción. Revista iberoamericana de educación, 49(3), 1-7.
- Mutua Universal. (2017). Prevención de riesgos laborales para PYME Evaluación de Riesgos.
- Parra, M. (2003). Conceptos básicos en salud laboral. Santiago de Chile: Oficina Internacional del Trabajo. Santiago: OIT.
- Prevalia, S.L.U. (2013). Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas. Madrid.

- Robledo, F. H. (2017). Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud.
- Texas Department Of Insurance. (2006). Lockout Tagout. TDI Safety @ Work.
- Trujillo, R. (2014). Seguridad ocupacional. México DF: Ecoe Ediciones.
- Vose, D. (2008). Risk Analysis: A Quantitative Guide. John Wiley & Sons.
- Yeomans, D. C. (2011). Passing the Risk Management Professional (PMI-Rmp)(R) Certification Exam the First Time! Dog Ear Publishing.
- Zazo, P. (2015). Prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral. México DF: Ediciones Paraninfo, SA.

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Formato de identificación de riesgos laborales



## **Anexo 2.** Formato de evaluación de riesgos



**Anexo 3.** Formato de los puntos de control loto

Equipo			
Fuente de energía		Dispositivo a controlar	Corrección
Imagen	Fuente de energía		SI / NO
Imagen	Fuente de energía		SI / NO
Imagen	Fuente de energía		SI / NO
Imagen	Fuente de energía		SI / NO

#### **Anexo 4. Formato del procedimiento de bloqueo y etiquetado**



## GLOSARIO

**LO/TO:** Bloqueo y Etiquetado (Lock Out Tag Out).

**OSHA:** Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration),

**INSHT:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

**Caldera:** Es una máquina para generar vapor. El vapor se genera por la transferencia de calor a presión provocando que el fluido se transforme en vapor.

**Autoclave:** Es una máquina hermética capaz de trabajar a altas presiones, para esterilizar con vapor de agua, la alta presión permite que el agua alcance temperaturas superiores a los 100 °C.

**HAZOP:** Análisis Funcional de Operatividad (Hazard and Operability)

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **BARCIA DUFFLART MARIO ANDRÉS**, con C.C: # 1309780482 autor del trabajo de titulación: **DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN INTEGRAL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA FRICOPES S.A. EN LA CIUDAD DE MANTA. DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL APLICANDO EL PROGRAMA LOTO**, previo a la obtención del título de **ingeniero en eléctrico-mecánica con mención en gestión empresarial industrial**, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **17 de septiembre del 2019**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **BARCIA DUFFLART MARIO ANDRÉS**

C.C: **1309780482**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN INTEGRAL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA FRICOPES S.A. EN LA CIUDAD DE MANTA. DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL APLICANDO EL PROGRAMA LOTO"		
<b>AUTOR</b>	BARCIA DUFFLART MARIO ANDRÉS		
<b>TUTOR</b>	VALLEJO SAMANIEGO, LUIS VICENTE, M.SC		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería en Eléctrico Mecánica		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ing. En Eléctrico Mecánica		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	17 de septiembre del 2019	No. DE PÁGINAS:	117
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Seguridad industria, Riesgos laborales, Control de energías		
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, RAYOS UV, RIESGOS ERGONÓMICOS, RIESGOS MECÁNICOS, RIESGOS INADMISIBLES.		
<p><b>RESUMEN/ABSTRACT</b> (150-250 palabras): El presente estudio tuvo como finalidad evaluar las condiciones de trabajo de la empresa FRICOPES S.A., empleando como método correctivo y preventivo de riesgos laborales, el diseño de un plan de seguridad industrial fundamentado en el programa LOTO. Para este fin se implementó una metodología de tipo analítica documental, diagnosticando de manera integral las condiciones de trabajo en las áreas productivas de la organización. Durante la fase de diagnóstico, se identificaron riesgos de tipo mecánico (nivel moderado – aceptable). En relación con los riesgos de tipo físico, se registraron altos riesgos por probables impactos de objetos y otros riesgos ocasionados por la existencia de rayos UV y la incorrecta manipulación de cajetines eléctricos. Por su parte los riesgos de tipo ergonómicos identificados se representan en movimientos repetitivos (trivial), sobre esfuerzo (aceptable) y deshidratación por altas temperaturas (moderado). En relación con las áreas del proceso de la empresa, se evidenciaron altos riesgos mecánicos por superficies calientes, pisos húmedos y obstáculos inmóviles. Se evidenciaron riesgos inadmisibles como la inadecuada manipulación de tanques y coches con pescado, así como el incorrecto levantamiento de cargas. Adicionalmente, durante el subproceso de limpieza de lomos se identificaron riesgos por ruidos provenientes de la maquinaria y equipos mal calibrados. A través de la implementación del programa LOTO, se podrá efectuar de manera eficiente el bloqueo y rotulación de las maquinarias y equipos, lo que reducirá la probabilidad de accidentes por la explosión de insumos, equipos y materiales, mejorando también las condiciones ergonómicas de trabajo de los empleados y mitigando la generación de sonidos generados por el funcionamiento de la maquinaria.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-994237814	E-mail: mabardu@hotmail.com	
	<b>Nombre:</b> Philco Asqui, Luis Orlando		
	<b>Teléfono:</b> (04) 2 20933 ext 2007		

<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>E-mail:</b> luis.philco@cu.ucsg.edu.ec/ute@cu.ucsg.edu.ec
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>	
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	