



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN MAPEO DE RIESGOS INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE PROCALIDAD S.A. – COLOMBINA**

Manuel Francisco Martínez Arriola

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, enero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN MAPEO DE RIESGOS INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE PROCALIDAD S.A. – COLOMBINA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MANUEL FRANCISCO MARTÍNEZ ARRIOLA

ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE UN MAPEO DE RIESGOS INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE PROCALIDAD S.A. – COLOMBINA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha abril 2009.


Manuel Francisco Martínez Arriola



Guatemala, 23 de julio de 2012.
REF.EPS.DOC.958.07.12.

Ingeniera
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor -Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Manuel Francisco Martínez Arriola**, Carné No. **200212860** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“DISEÑO DE UN MAPEO DE RIESGOS INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE PROCALIDAD S.A. -COLOMBINA-”**.

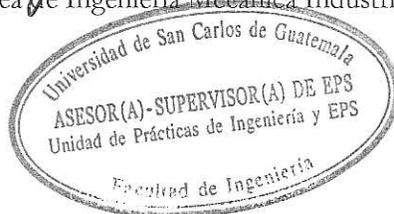
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Ing. *Jaime Humberto Batten Esquivel*
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 23 de julio de 2012.
REF.EPS.D.631.07.12

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“DISEÑO DE UN MAPEO DE RIESGOS INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE PROCALIDAD S.A. -COLOMBINA-”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Manuel Francisco Martínez Arriola** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, como Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS

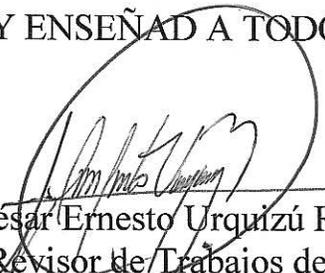
NISZ/ra





Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN MAPEO DE RIESGOS INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE PROCALIDAD S.A. – COLOMBINA**, presentado por el estudiante universitario **Manuel Francisco Martínez Arriola**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2012.

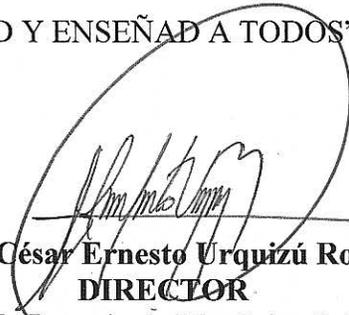
/mgp



REF.DIR.EMI.013.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN MAPEO DE RIESGOS INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE PROCALIDAD S.A. - COLOMBINA**, presentado por el estudiante universitario **Manuel Francisco Martínez Arriola**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2013.

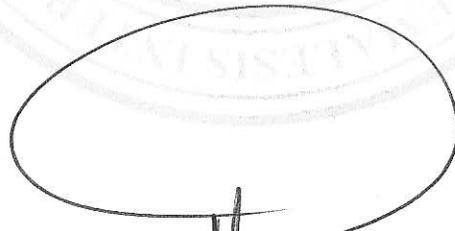
/mgp



DTG. 051 .2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE UN MAPEO DE RIESGOS INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE PROCALIDAD S. A. – COLOMBINA**, presentado por el estudiante universitario: **Manuel Francisco Martínez Arriola**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 30 de enero de 2013

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser la guía que me lleva a cumplir esta meta que he anhelado profesionalmente. Sin él no habría logrado este éxito.
- Mis padres** José Francisco y María del Carmen, a quienes debo el éxito en mis estudios universitarios por su apoyo incondicional y el amor que siempre me han brindado.
- Mi abuela** Por sus sabios consejos en los cuales he apoyado mi esfuerzo para realizarme como profesional.
- Mis hermanos** Con cariño y con quiénes comparto este éxito en mi vida.
- Mi tía** Por su preocupación en mi profesionalismo y apoyo en todo momento.
- Mi tío** Por su apoyo en todo momento.
- Mi novia** Por ser esa persona especial que en todo momento me animó y motivó a lograr esta meta que hoy culmino con éxito.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por haberme iluminado a lo largo de todos mis estudios logrando culminarlos con éxito.
- Mis padres** Por brindarme siempre su apoyo incondicional a lo largo de todos mis estudios; como durante los inicios de mi vida profesional.
- Mi abuela, tía y tío** Por ser pilares importantes en mi vida y estar siempre a mi lado para darme su consejo y apoyo incondicional.
- Mis hermanos** Por su apoyo a lo largo de todos estos años de estudio que hoy culminan.
- Ing. Jaime Batten** Por su apoyo profesional y por compartir su conocimiento y experiencia en la elaboración de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
TABLAS.....	XI
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMRESA	1
1.1. Historia general de la empresa	1
1.1.1. Cronología histórica	2
1.2. Capacidad de producción	3
1.3. Organización general	4
1.3.1. Estructura organizacional	5
1.3.2. Organigrama general de la empresa.....	6
1.4. Valores de la empresa	8
1.5. Productos	9
1.5.1. Dulces, bombones y galletas	9
1.6. Ubicación.....	12
2. FASE DE SERVICIO TECNICO – PROFESIONAL	15
2.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa en seguridad industrial	15
2.1.1. Análisis y recopilación de políticas actuales relacionadas con la seguridad industrial dentro de la empresa	15

2.1.2.	Descripción de actividades	19
2.1.2.1.	Administración	19
2.1.2.2.	Producción de dulces	20
2.1.2.3.	Producción galletería	21
2.1.2.4.	Bodega de materiales	23
2.1.2.5.	Bodega de producto terminado y distribución	24
2.1.3.	Análisis FODA de la situación actual de la empresa	27
2.1.4.	Análisis causa y efecto de las deficiencias en la seguridad industrial de la empresa	30
2.1.5.	Identificación y levantamiento del mapeo de riesgos industriales	33
2.1.5.1.	Formación del equipo de trabajo.....	33
2.1.5.2.	Diseño de formatos de recolección de datos.....	34
2.1.5.2.1.	Formato de listado de riesgos (<i>check list</i>)	34
2.1.5.2.2.	Formato de panorama de riesgos industriales	37
2.1.5.3.	Recopilación y tabulación de información de mapeo de riesgos	40
2.1.5.4.	Valorización de riesgos, condiciones y actos inseguros.....	46
2.1.5.4.1.	Por exposición	47
2.1.5.4.2.	Por probabilidad	48
2.1.5.4.3.	Por consecuencias ...	49
2.1.5.5.	Clasificación de los riesgos	49

	2.1.5.5.1.	Riesgos físicos	50
	2.1.5.5.2.	Riesgos mecánicos	52
	2.1.5.5.3.	Riesgos químicos	53
	2.1.5.5.4.	Riesgos ergonómicos ..	53
	2.1.5.5.5.	Riesgos eléctricos	54
2.1.6.	Diseño y generación del mapa de riesgos industriales		55
2.1.7.	Análisis estadístico de historial de accidentes.....		58
	2.1.7.1.	Tabulación y ordenamiento	58
	2.1.7.2.	Análisis y generación de gráficas de accidentabilidad	59
	2.1.7.2.1.	Análisis de causas (Pareto)	62
	2.1.7.2.2.	Análisis por departamento	65
	2.1.7.2.3.	Análisis por tipo de accidente.....	67
2.2.	Propuesta técnica para la minimización y administración de riesgos identificados en el mapeo de riesgos industriales		67
2.2.1.	Comité de Seguridad e Higiene Industrial		68
	2.2.1.1.	Organigrama	68
	2.2.1.2.	Descripción de Junta Directiva	70
	2.2.1.3.	Plan general de monitoreo de riesgos	71
2.2.2.	Equipo de protección		73
	2.2.2.1.	Equipo de protección respiratoria	73
	2.2.2.2.	Equipo de protección visual	78
	2.2.2.3.	Equipo de protección térmica	80
	2.2.2.4.	Equipo de protección auditiva	83

2.2.2.5.	Modificación de maquinaria	86
2.2.2.5.1.	Área de envoltura	86
2.2.2.5.2.	Área de troquelado ...	88
2.2.2.5.3.	Área de chicle	89
2.2.3.	Señalización industrial.....	90
2.2.3.1.	Señalización horizontal.....	90
2.2.3.1.1.	Bodega de materia prima	91
2.2.3.1.2.	Bodega de producto terminado	94
2.2.3.2.	Señalización vertical	97
2.2.3.2.1.	Señales de advertencia	97
2.2.3.2.2.	Señales de prohibición	100
2.2.3.2.3.	Señales de obligatoriedad.....	104
2.2.3.2.4.	Señales de equipo contra incendio	108
2.2.3.3.	Diseño y ubicación de señalización nueva	111
2.2.4.	Costos generales del mercado para equipo de protección personal	112
2.2.5.	Costos generales del mercado para señalización industrial	113
2.2.6.	Propuesta de presupuesto.....	113
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN (PLAN DE CONTINGENCIAS).....	115
3.1.	Situaciones y factores ambientales de riesgo	115

3.1.1.	Plan de contingencia contra ventiscas	115
3.1.1.1.	Identificación y evaluación del riesgo	115
3.1.1.2.	Medios de protección	116
3.1.1.3.	Rutas de evacuación por área de producción	117
3.1.1.4.	Plan de acción	117
3.1.2.	Plan de contingencia contra inundaciones	118
3.1.2.1.	Identificación y evaluación del riesgo	118
3.1.2.2.	Medios de protección	119
3.1.2.3.	Rutas de evacuación por área de producción	120
3.1.2.4.	Plan de acción	121
3.1.3.	Plan de contingencia contra incendios	121
3.1.3.1.	Identificación y evaluación del riesgo	122
3.1.3.2.	Medios de protección contra incendio	125
3.1.3.3.	Rutas de evacuación por área de producción	129
3.1.3.4.	Plan de acción	129
3.2.	Coordinación y distribución de responsabilidades	130
3.2.1.	Brigadas industriales	130
3.2.1.1.	Estructura y organización	130
3.2.1.2.	Responsabilidades y funciones de la brigada	131
3.2.1.3.	Características de un brigadista	132
3.2.1.4.	Distribución de brigadistas	132

4.	FASE DE DOCENCIA (CAPACITACIÓN AL PERSONAL SOBRE PANORAMA DE RIESGOS INDUSTRIALES)	135
4.1.	Programa de capacitación a personal operacional y administrativo	135
4.1.1.	Panorama y mapeo de riesgos industriales	135
4.1.1.1.	Objetivos	135
4.1.1.2.	Proceso de realización	136
4.1.1.3.	Alcances y ubicación del mapeo	137
4.1.2.	Riesgos industriales	138
4.1.2.1.	Tipos de riesgos	138
4.1.2.2.	Tipos de equipos de protección	141
4.1.3.	Importancia del desarrollo y continuación del proyecto de panorama de riesgos industriales ...	141
4.1.4.	Los beneficios que conlleva el trabajar en un área de trabajo más segura	142
4.1.5.	Señalización industrial	143
4.1.6.	Adiestramiento	144
4.1.6.1.	Adiestramiento en uso de equipo de protección personal	144
4.1.6.2.	Adiestramiento en uso de extintores y equipo contra fuego	146
4.1.6.3.	Adiestramiento en el uso del sistema del circuito contra incendios	148
4.1.7.	Evaluación y retroalimentación de capacitaciones	149
4.1.8.	Diseño de evaluaciones	149
4.1.8.1.	Cuestionarios	150

CONCLUSIONES.....	151
RECOMENDACIONES.....	153
BIBLIOGRAFÍA.....	155
APÉNDICES.....	157

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama general de Procalidad S.A.	7
2.	Detalle de ubicación de la empresa.....	13
3.	Distribución general de bodega producto terminado	26
4.	Diagrama causa y efecto de las deficiencias en seguridad industrial ..	32
5.	Formato de listado de riesgos o <i>check list</i>	36
6.	Formato mapeo de riesgos industriales.....	39
7.	Mapeo de principales riesgos industriales	56
8.	Mapeo de principales riesgos industriales en bodega de producto terminado	57
9.	Gráfico de barras de accidentabilidad mensual.....	61
10.	Gráfico de pareto	64
11.	Gráfico de pastel con porcentaje de accidentes por departamento	66
12.	Organigrama general Comité de Seguridad Industrial.....	70
13.	Campana de extracción	74
14.	Extractor eólico	75
15.	Propuesta de protección visual – lentes de protección	79
16.	Propuesta de protección visual – careta de protección	80
17.	Propuesta de guantes con aislamiento térmico	81
18.	Propuesta de botas tipo dinosaurio	82
19.	Máquina amasadora de chicle.....	89
20.	Croquis de zonas seguras de desplazamiento de personas BMP	92
21.	Croquis zonas seguras de desplazamiento de personas y montacargas BPT	96

22.	Diseño general señalización advertencia.....	98
23.	Señales de advertencia de riesgos	98
24.	Distribución de señales de advertencia	99
25.	Diseño general señalización prohibición	100
26.	Señales de prohibición	101
27.	Distribución de señales de prohibición	102
28.	Distribución de señales de prohibición BPT	103
29.	Diseño general señal de obligatoriedad	104
30.	Señales de obligatoriedad	105
31.	Distribución señales de obligatoriedad.....	106
32.	Distribución señales de obligatoriedad BPT	107
33.	Diseño general señal equipo contra incendio.....	108
34.	Señales equipo contra incendio	109
35.	Distribución señales equipo contra incendio	110
36.	Emplazamiento del riesgo de inundaciones	119
37.	Emplazamiento del riesgo de incendios externos	123
38.	Tanque de gas propano	124
39.	Croquis de distribución sistema contra incendios	128
40.	Organigrama brigadas industriales	131
41.	Personal capacitado en uso de protección respiratoria	145
42.	Presentaciones elaboradas para capacitación de personal	146
43.	Capacitación teórica de extinguidores	147
44.	Capacitación práctica de extinguidores.....	147
45.	Cuarto de máquinas sistema contra incendios.....	149
46.	Cuestionario de evaluación de capacitaciones	150

TABLAS

I.	Detalles de productos dulcería y galletería.....	10
II.	Reglamento general.....	16
III.	Reglamento general de producción.....	17
IV.	Resultados mapeo de riesgos industriales	40
V.	Valorización de riesgos por sus consecuencias	49
VI.	Mediciones del nivel de ruido	51
VII.	Cuadro de accidentes por departamentos y áreas de trabajo	58
VIII.	Accidentabilidad mensual	60
IX.	Frecuencias y porcentajes acumulados por accidentes	62
X.	Resumen de número de accidentes por departamento	65
XI.	Cantidad de accidentes por tipo	67
XII.	Ubicación de equipo de protección respiratoria colectiva	75
XIII.	Propuesta de equipo de protección respiratoria	77
XIV.	Áreas propuestas para la utilización de equipo de protección respiratoria.....	78
XV.	Propuesta tapones auditivos	85
XVI.	Características de guardas de protección en envolvedoras	87
XVII.	Deficiencias y modificaciones en máquinas troqueladoras	88
XVIII.	Significado colores señalización industrial	111
XIX.	Costos generales de equipo de protección personal	112
XX.	Costos generales señalización industrial	113
XXI.	Propuesta presupuesto equipo de seguridad industrial	114
XXII.	Recomendaciones de mantenimiento de sistema de drenajes y alcantarillas	120
XXIII.	Especificaciones técnicas del sistema contra incendios	126
XXIV.	Cuadro de distribución de brigadistas	133

GLOSARIO

Batches	Es la técnica de fabricación de crear un grupo de componentes en una estación de trabajo antes de pasar al próximo paso en la producción.
Brigadas	Grupo de personas debidamente organizadas y capacitadas para prevenir o controlar una emergencia.
Bunker	Es un combustible residual que se obtiene de la destilación y refinación de los hidrocarburos, generalmente tiene un precio bajo por esa condición, es por esto que se prioriza su uso en aplicaciones donde el consumo de energía es importante.
Cofia	Redecilla para recoger el cabello.
Conato de incendio	Siniestro en el que han intervenido los dispositivos de control de incendios y que ha supuesto la quema de una superficie inferior a 1 hectárea.
Decibeles	Medida de la intensidad del sonido.
Ergonomía	Proceso de adaptar el trabajo al trabajador, encargado de diseñar maquinas, herramientas y la forma en que se desempeñan las labores, para

mantener la presión del trabajo en el cuerpo a un nivel mínimo.

Floculante Sustancia química que aglutina sólidos en suspensión, provocando su precipitación.

Pictograma Es un signo que representa esquemáticamente un símbolo, objeto real o figura.

Pulverizado Reducir a polvo un material sólido.

Racks Elementos utilizados para el almacenaje de materiales pesados.

Rozas Cortar leña o hierba por medio del fuego para aprovecharse de ella.

Simulacro Herramienta de gran utilidad para evaluar nuestra capacidad de respuesta ante un evento catastrófico.

Sinergia Conjunto de componentes que se relacionan, intentando alcanzar uno o más objetivos.

Tránsito La vía es el área del espacio destinada al tránsito de personas y vehículos.

Transvase Traslado de un líquido de un recipiente a otro.

RESUMEN

Por medio del programa de graduación a través del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), se desarrolló el siguiente trabajo de graduación dentro de la empresa Procalidad S.A. – Colombina. Tuvo a bien el desarrollarse durante un período de seis meses en las instalaciones de producción ubicadas en el departamento de Escuintla, tomando como tema base a considerar la problemática de la seguridad industrial en esta empresa; ya que dentro de ésta como en muchas otras dentro del ámbito nacional, la seguridad industrial y todos los ámbitos que le competen, no siempre han sido vistos como una oportunidad de mejora en las empresas.

A nivel internacional la gran mayoría de empresas e industrias tienen un alto nivel de desarrollo tanto en tecnología como en el aspecto de brindar seguridad a sus empleados y trabajadores de todas las áreas. En Guatemala hasta años recientes se ha tomado interés en invertir en la investigación, recopilación y análisis de información relacionada con la seguridad industrial dentro de sus empresas y la incidencia que ella tiene en el desempeño de sus labores.

Actualmente las empresas y los empresarios vuelven su mirada a este campo de gran importancia en la industria, pues dan cuenta que ya no representa en si un gasto, sino una inversión en su propio personal, que a largo plazo les brindará un mejor desempeño en sus labores y por consiguiente una mejora en los índices de productividad de la empresa y en la calidad del producto terminado.

Este trabajo busca el proveer de una herramienta a las gerencias para que a partir de la información recabada sobre la seguridad industrial, en este caso de los riesgos existentes en todas las instalaciones físicas de la empresa, constituya una base muy importante para la toma de decisiones, ya que a partir de ella las gerencias podrán determinar aquellos aspectos que han dejado olvidados o en muchos casos han desestimado y que les ha provocado más pérdidas tanto en inversión como en capital humano.

OBJETIVOS

General

Diseñar y desarrollar dentro de las instalaciones de la planta de producción de Procalidad S. A. – Colombina un mapeo y panorama de riesgos industriales para prever, minimizar y administrarlos de una forma correcta y efectiva.

Específicos

1. Identificar actos y condiciones inseguras a lo largo de toda la planta de producción así como de las principales causas de accidentes laborales para su posterior corrección.
2. Sugerir aquellos tipos de medidas de prevención tales como medidas de tipo técnico, de equipo de protección o de reingeniería.
3. Generar y desarrollar a través del mapeo de riesgos los primeros pasos en cuanto a la formación de la estructura organizacional para la formación de un comité de seguridad industrial dentro de la empresa.
4. Establecer aquellos riesgos que aunque externos representen una amenaza hacia el personal e infraestructura de la empresa y su eficaz administración.

INTRODUCCIÓN

La importancia de la correcta administración de riesgos por medio de la aplicación de los diferentes conceptos y técnicas de seguridad industrial dentro de una empresa, es brindar a sus empleados y personas que puedan estar relacionadas de alguna forma con la labor de producción que en ellas se lleva a cabo, un ambiente libre de riesgos o en el caso contrario, el proporcionar los medios adecuados para su correcta mitigación y administración.

En el país las regulaciones que giran alrededor de la seguridad industrial están fundamentadas tanto en la Constitución Política de la República, como dentro del Código de Trabajo en su capítulo quinto, de aquí que surja la inquietud de desarrollar el presente trabajo en este ámbito de investigación y análisis.

El desarrollo de este trabajo se llevó a cabo en la empresa Procalidad S.A. – Colombina, tomando como principal objetivo el analizar y estudiar los distintos riesgos existentes en sus instalaciones como en sus procesos y actividades que se llevan a cabo dentro de la empresa. El identificar aquellos riesgos y hacer el levantamiento de un mapeo de los mismos para establecer tanto el nivel de peligrosidad como la manera más conveniente de administrarlos o eliminarlos.

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1. Historia general de la empresa

A finales de los 90 Colombina, en asocio con el grupo Pantaleón de Guatemala, da origen a Procalidad S. A., que inició operaciones en junio 11 de 2000, con el objetivo de atender a los países de la región centroamericana.

En 1996 y 1997 el licenciado Jacobo Tovar Delgado accionista y miembro de la Junta Directiva de Colombina inició contactos con don Julio Herrera Zeballos presidente del Grupo Pantaleón – Concepción, con el propósito de crear en Guatemala una operación de manufactura y comercialización de dulcería.

En fecha de 25 de noviembre de 1997, se genera el acuerdo de socios a partir del cual se constituiría la sociedad en Guatemala.

Un 4 de junio de 1998 se perfecciona el acuerdo de socios creando y estableciendo la constitución de la sociedad quedando de esta manera formalizada la creación de la empresa.

Procalidad – Colombina es una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de productos alimenticios. La compañía ejecuta dos roles básicos:

- Fabricación de dulcería (bombones, paletas, caramelos duros, caramelos blandos, chicles).

- Distribuir en Guatemala, Costa Rica, El Salvador y Panamá a través de comercializadoras propias, tanto lo fabricado en Guatemala como lo importado de Colombina Colombia.

El equipo de Procalidad está conformado por 701 personas y cubre desde Panamá hasta México y República Dominicana; para ello cuenta con una fábrica ubicada en Guatemala y cuatro comercializadoras propias.

Hoy Procalidad – Colombina es el líder de la categoría de dulcería en volumen en Centroamérica, alcanzando un 21% de participación de mercado y Bon Bon Bum (su producto líder) tiene el 47% de participación del mercado en la región y es líder absoluto en la categoría de bombones.

1.1.1. Cronología histórica

- 1918: Hernando Caicedo empieza a moler caña de azúcar para la producción de pamea en un trapiche. Don Hernando Caicedo con trabajo arduo lo llevo hasta convertirlo en un ingenio azucarero, Ingenio Riopaila.
- 1935: Colombina S.A., lanza al mercado nuevas variedades de dulces. Sus bombones tienen un gran éxito.
- 1960: se incorporan a la fábrica técnicas europeas y se comienzan a fabricar rellenos y mermeladas.
- 1965: se emprenden exportaciones hacia los Estados Unidos, siendo la primera fabrica sudamericana en competir con la dulcería europea.

- 1970: para este año, Colombina producía 25 millones de libras anuales, lanzando el bombón “Bon Bon Bum”. Fábrica la Paila 1968.
- 2001: en este año entró un financiamiento para una nueva planta dulcera en Guatemala, que se constituyo en asocio con inversionistas guatemaltecos.
- 2004: se adquiere la totalidad de la empresa INALAC y Helados LIS, en Colombia.

1.2. Capacidad de producción

En la actualidad, la planta de Escuintla tiene siete líneas de producción de dulcería, donde se producen bombones, caramelos duros, caramelos blandos, paletas planas y chicle. La capacidad de producción mensual es de 1 600 toneladas de producto que elaboran tres turnos de producción emplean a un total de 240 personas. El total de capacidad utilizado es del 90%, por lo que resulta una de las operaciones más productivas de la región. En total, la plantilla de Procalidad es de 400 empleados en Guatemala.

De igual forma se cuenta con una nueva área de producción de galletas, la cual atiende la demanda del mercado nacional y centroamericano.

Colombina es líder absoluta en bombones (paletas), en todos los países de Centroamérica. En la actualidad, exporta el 60% de su producción. En el total de la categoría, lidera el mercado en volumen, mientras que en dólares se sitúa en segundo lugar a nivel regional. En volumen la participación de Colombina en la categoría en Centroamérica es:

- Colombina 14,7%
- Adams 14,6%
- Arcor 13,8%
- Venus, Venadito y otros: 56,9%

1.3. Organización general

En la actualidad Procalidad es en si una empresa que posee una organización sumamente diversificada, involucrando labores de producción, almacenamiento y distribución, estas operaciones incluyen tanto al mercado nacional así como el internacional.

Procalidad comercializaba inicialmente sus marcas propias y despachaba sus productos desde la fábrica. En estos pasos iniciales, la empresa contaba con una estructura de distribuidores pero sin vendedores propios. En el 2001, Colombina asume la administración del negocio y se inicia el complejo proceso que representa un esquema de distribución, incluyendo la búsqueda de una bodega. A mediados de aquél año, la empresa ya contaba con una distribución propia muy incipiente.

Este organigrama más complejo permitió a la empresa distribuir en Guatemala aquellos productos manufacturados por Colombina en Colombia, como galletas, chocolates y ciertos productos de dulcería.

Procalidad – Colombina cuenta con una estructura mixta con bodegas propias en las que se manejan los inventarios. El equipo comercial atiende directamente al canal de autoservicios y canal mayorista. El canal detallista es tercerizado y se atiende a través de distribuidores independientes. El transporte de la entrega del producto es contratado con compañías mercerizadas.

Procalidad, al igual que lo hace Colombina, hace la preventa, la toma de pedido y la carga del camión.

En la actualidad, el 40% de los productos de Colombina consumidos en Guatemala se distribuyen en la capital, mientras que el 60% restante lo hace en el interior del país. La empresa, que atiende directamente a 2 360 clientes directos, cuenta con una cobertura de más de 60 000 puntos de venta a través de una elaborada red de distribución apalancada en sus 17 distribuidores regionales. Si bien los distribuidores independientes atienden pequeñas superficies de venta, el personal de Procalidad se encarga de la distribución de los productos Colombina en mayoristas, minimarkets y autoservicios.

1.3.1. Estructura organizacional

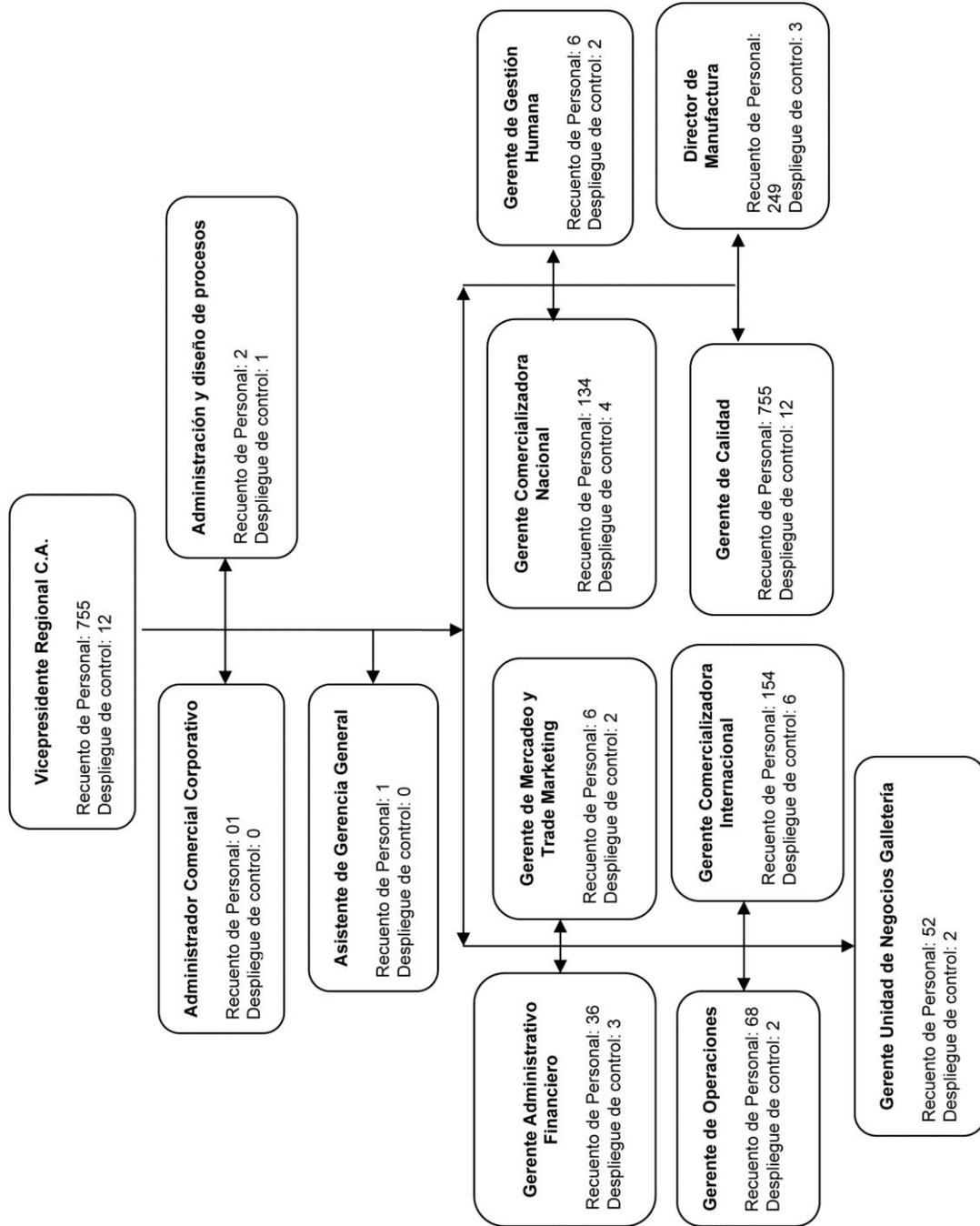
Procalidad S.A., posee una estructura organizacional basada en el concepto de reunir por medio de departamentos o en este caso gerencias a todas las personas encargadas de realizar cierto tipo de actividades orientadas a un fin principal, agrupadas en lo que se conoce como funciones. De aquí que el modelo adoptado en su estructuración organizacional se encuentre diseñado como una organización funcional, en la cual existe una cantidad específica de divisiones de funciones, tales como manufactura, comercialización, finanzas, mercadeo y recursos humanos.

Todas estas subdivisiones de funciones poseen un gerente o director encargado de velar por el correcto desempeño de su trabajo, así como, el orientar y guiar las diferentes actividades en dirección de los objetivos de estas funciones y sus respectivos campos de acción.

1.3.2. Organigrama general de la empresa

El organigrama que define la forma en que se estructura organizacionalmente Procalidad S.A., se detalla en la figura 1. Esta se estructura de acuerdo a las distintas funciones y tareas que son necesarias de llevar a cabo. Existe un gerente por cada uno de los departamentos o áreas de la empresa, y se encuentran ubicados en un mismo nivel jerárquico dentro del organigrama, apoyándose conjuntamente y con la finalidad de cumplir con la función de cada departamento ya sea esta la de comercialización, logística, financiera, producción, mercado y control de calidad.

Figura 1. Organigrama general de Procalidad S.A.



Fuente: elaboración propia.

1.4. Valores de la empresa

Trabajo en equipo

Participar y colaborar con entusiasmo en cada uno de los procesos, para alcanzar con el trabajo individual y colectivo la sinergia del equipo para lograr los mejores resultados.

Orientación al cliente

El orientarse decididamente en conocer las necesidades y deseos de los clientes internos y externos para satisfacer cada una de sus expectativas, proporcionándoles los mejores productos y servicios.

Creatividad e innovación

Apoyar e incentivar el talento y la creatividad dentro de la empresa, proporcionando desarrollos constantes e innovaciones en el diseño de los productos, para satisfacer primordialmente las necesidades de los consumidores.

Respeto

El respeto y reconocimiento a las iniciativas de cada uno; permitiendo un trato digno, franco y tolerante donde se acepta la crítica para seguir crecer y desempeñar un papel importante en el logro de las metas trazadas.

Compromiso

El comprometerse con esmero a participar activamente en el desarrollo de los objetivos individuales y organizacionales con honestidad y lealtad, en todo momento y en todo lugar.

1.5. Productos

Tanto a nivel nacional como en exportaciones, Procalidad S.A posee un amplio catálogo de productos alimenticios. Su rubro principal de producción está formado por la producción de dulces tanto duros como blandos, así como variedad de chicles. Fue en esta área de productos con la que inicio sus operaciones en Guatemala en el 2001. Posteriormente amplio sus operaciones a través de la inyección de capital y la ampliación de sus operaciones a través de la implementación de una línea de producción de galletas y barquillos.

1.5.1. Dulces, bombones y galletas

En la producción de dulces se distinguen dos clasificaciones principales. Se clasifican en dulces duros, bombones y dulces blandos. Esta se da en relación al tipo de acabado del caramelo en los productos. A esto se suma la producción de distintas galletas en varios sabores y presentaciones. En la tabla I se muestra una descripción más detallada de estos productos.

Tabla I. Detalles de productos dulcería y galletería

DULCES SÓLIDOS	
<p>Coffe Delight Caramelo duro de sabor a chocolate y café.</p>	
<p>Menta Helada</p>	
<p>Menta Chocolate Combinación de menta con un toque de chocolate.</p>	
DULCES BLANDOS	
<p>MAX Combi Se produce en diversos sabores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frutácida • Frutas con crema • Pintamax 	

Continuación de la tabla I.

<p>Coffe Delight Caramelo blando con sabor a chocolate y café.</p>	
BOMBONES	
<p>Bombones con centro de chicle</p> <ul style="list-style-type: none">• BBB Fresa• BBB Clear• BBB Atomic• BBB Ying Yang• BBB Transfer• BBB Planet• BBB Uva Fresa• BBB Fresa intensa• BBB Yetra	
GALLETAS	
<p>Galletas Wafer</p> <p>Bridge: de esta galleta se producen diversas presentaciones y sabores, siendo las principales las siguientes.</p>	

Continuación de la tabla I.

<ul style="list-style-type: none">• Bridge Chocolate• Bridge Vainilla• Bridge Naranja• Bridge Fresa	 A rectangular package of Bridge Wafers. The top part is dark with the 'Bridge' logo in white script. Below the logo, it says 'WAFERS' in small letters, 'Leche' in a larger font, and 'Vainilla' in a smaller font. There is an image of two wafers with a splash of milk and vanilla flowers.
<p>Bridge Max Coco</p>	 A rectangular package of Bridge Wafers. The top part is dark with the 'Bridge' logo in white script. Below the logo, it says 'WAFERS' in small letters, 'COCO' in a larger font, and 'MAX COCO' in a smaller font. There is an image of two wafers with a splash of milk and a coconut.

Fuente: elaboración propia.

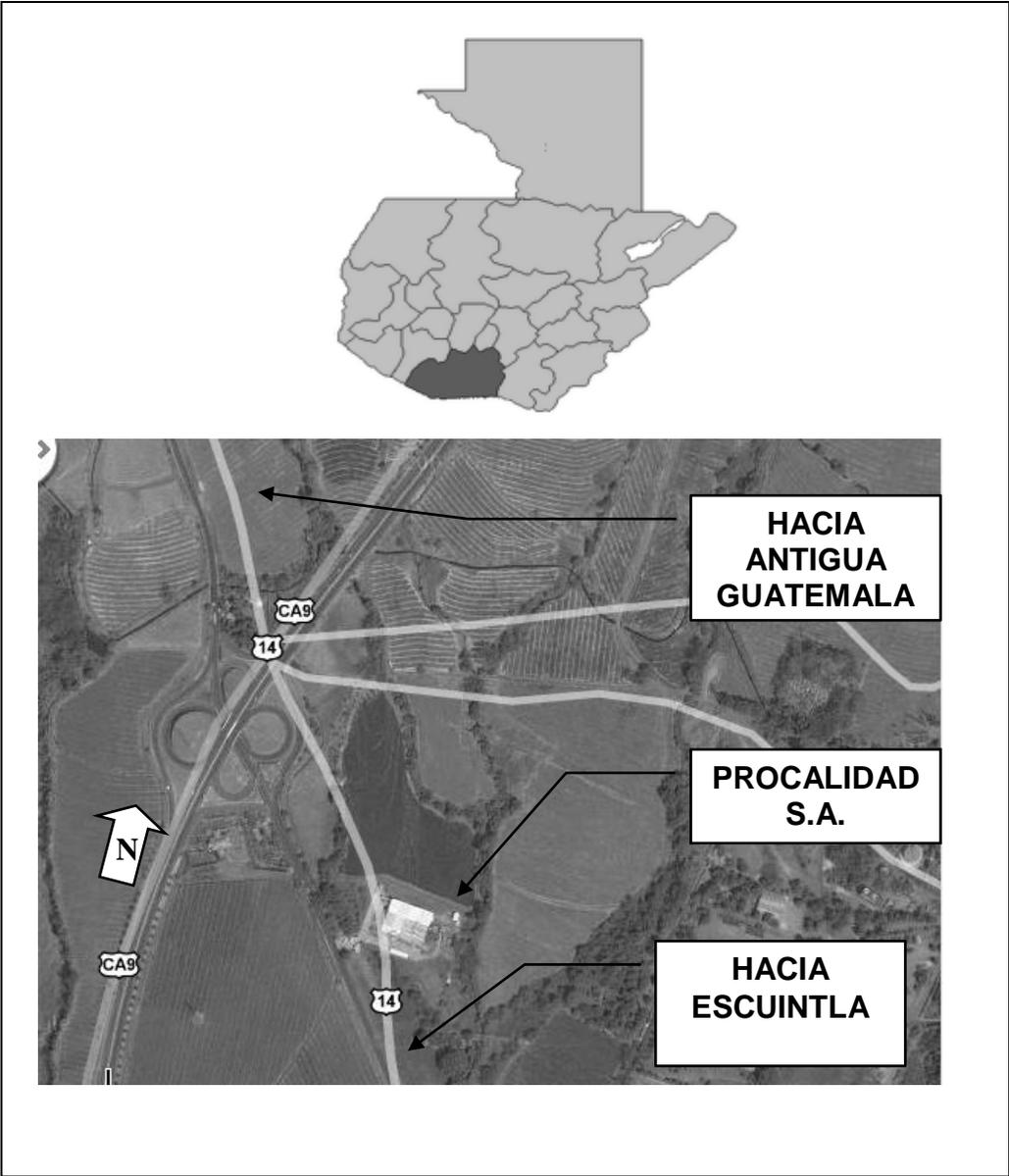
1.6. Ubicación

La planta de producción de Procalidad S.A. – Colombina, se encuentra localizada en el municipio de Escuintla del departamento del mismo nombre.

Escuintla cuenta con características únicas para el desarrollo de empresas industriales, ya que posee vías de transporte terrestres en excelente estado así como su cercanía con la costa pacífica del país.

Las instalaciones se encuentran ubicadas en el kilómetro 55 de la autopista que conduce de Palín a Escuintla sobre la ruta nacional 14. En la figura 2 se muestra de forma más clara la ubicación de las instalaciones.

Figura 2. **Detalle de ubicación de la empresa**



Fuente: elaboración propia, con base en google maps.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO – PROFESIONAL

2.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa en seguridad industrial

Para el afianzamiento y la realización del mapeo de riesgos dentro de la empresa, se debió de realizar un análisis completo de las actividades y operaciones que se llevan a cabo dentro de la empresa, priorizando aquellas actividades que se lleven a cabo dentro del área de producción y bodegas, conjuntamente con aquellas que giran en el entorno de apoyo y de los procesos de estos departamentos y áreas.

2.1.1. Recopilación de políticas actuales relacionadas con la seguridad industrial dentro de la empresa

Como parte de la reglamentación que debe de existir dentro de una empresa de manufactura de productos, deberán de existir parámetros y lineamientos que guíen y limiten las acciones de las personas que laboran dentro de ella, así como, de aquellas personas que puedan llegar a las instalaciones por motivos de visitas o negocios, que no necesariamente pertenezcan al personal de Procalidad S.A.

Dentro de estas reglas y lineamientos, se identificó únicamente el siguiente listado de reglas generales, las cuales se deberán de seguir con carácter obligatorio por cualquier persona al momento de entrar dentro del perímetro de la empresa. Estas se enuncian en la tabla II que a continuación se presenta.

Tabla II. **Reglamento general**

Reglas generales a seguir dentro de las instalaciones	
1	No es permitido el ingreso de personas con calzado tipo tenis o zapatos abiertos
2	No se permite el ingreso de personas con falda
3	Está prohibido el acceso a la planta con playeras sin mangas o caladas
4	No se permite el ingreso de alimentos ajenos a la empresa
5	Está prohibido el ingreso con cualquier tipo de arma blanca y de fuego.

Fuente: elaboración propia.

Este reglamento a pesar de contar con enunciados muy claros en cuanto a prohibir y no permitir ciertas conductas, posee varias debilidades no dentro de su carácter regulatorio sino de tipo administrativo.

Dentro de estas debilidades en la aplicación de este reglamento general se presentan las siguientes:

- Falta de conocimiento por parte de empleados y trabajadores dentro de la empresa.
- No existe un plan de seguimiento o capacitación para darlo a conocer a los empleados de reciente ingreso o empleados temporales.

- Señalización inexistente dentro de la empresa como a la entrada a esta, que proporcione la información al personal interno como a visitas y personas ajenas a la empresa.

De igual forma, se estableció un conjunto de reglas a seguir dentro de las diversas instalaciones de la planta de producción. Estas reglas se encuentran redactadas por la dirección general de producción, en donde se detallan aspectos importantes en la forma de comportarse y a mantener en todo momento dentro de las instalaciones del área de producción.

En la tabla III se detallan las reglas generales a seguir dentro de las diversas instalaciones de la planta de producción.

Tabla III. **Reglamento general de producción**

REGLAS GENERALES A SEGUIR DENTRO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	
REGLAS GENERALES A SEGUIR DENTRO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	Consecuencias
No utilizar cadenas decorativas o pulseras de ningún tipo mientras este laborando.	Puede ocasionar atrapamientos dentro de la maquinaria y quedar atrapado en ella.
No jugar ni bromear en ningún momento en el puesto de trabajo	Los juegos y bromas pueden originar accidentes innecesarios.
No dejar herramientas ni partes de maquinaria en desorden	El no tener orden en las herramientas de trabajo puede provocar accidentes en el lugar de trabajo.
El uso de protectores auditivos es obligatorio.	Evitar que los distintos niveles de ruido dañen sus oídos.

Fuente: elaboración propia.

Al igual que con el conjunto de reglas generales, se identificaron los siguientes problemas y debilidades en la aplicación y cumplimiento de este reglamento interno, siendo estos los siguientes:

- No existe identificación y señalización clara en dar a conocer este tipo de reglas internas.
- Falta de voluntad por parte de los mandos intermedios y supervisores al momento de hacer la aplicación de estos reglamentos.
- Falta de seriedad por parte de los trabajadores al momento de cumplir el reglamento interno.

La poca aplicación de estas reglas internas a los empleados y personal que labora y visita la empresa, puede llevar al acontecimiento de acciones en perjuicio de la integridad física de las personas, estando entre estas las siguientes:

- Ocasionar diversidad de accidentes en forma de atrapamientos dentro de las distintas máquinas.
- Los juegos y bromas pueden desencadenar accidentes innecesarios.
- La falta de orden en las herramientas y equipo de trabajo provoca accidentes en las estaciones de trabajo.
- Daños fisiológicos derivados de la exposición a riesgos ambientales como ruido y temperatura.

2.1.2. Descripción de actividades

En las instalaciones de Procalidad S.A., ubicadas en el departamento de Escuintla se desarrollan actividades tanto productivas y de transformación de materia prima así como tareas y procesos administrativos los cuales quedan descritos y analizados a continuación, en sus diferentes áreas.

2.1.2.1. Administración

Se cuenta con área específica dentro de la planta destinada a las actividades administrativas y corporativas de la empresa. En esta se llevan a cabo actividades tales como la planificación de los procesos, toma de decisiones, contaduría general de la empresa, coordinación de la logística de pedidos y ventas.

También se encuentran oficinas destinadas a la administración y gestión humana propia de la empresa, diferentes gerencias comerciales como de mercadeo de productos así como la gerencia administrativa.

A partir de todas estas oficinas administrativas es que se lleva a cabo el control y administración de la empresa Procalidad S.A.

Las instalaciones de esta área se encuentran en un estado óptimo, dado la naturaleza de su utilización, que es únicamente con fines de oficinas y administración, con lo cual no presentan riesgos de consideración en todos sus ambientes. En el tiempo que se llevó a cabo el mapeo de riesgos, no se presentó ningún acontecimiento relevante dentro de esta área, que pudiera considerarse como un riesgo a tomar en cuenta para el mapeo.

Algunos puntos críticos que se identifican en esta área son las siguientes:

La mal ubicación de puertas que abren de manera incorrecta hacia adentro, estorbando la libre locomoción de las personas y que pudieran en determinado momento representar algún nivel de riesgo durante algún incidente que pudiera acontecer. Otro aspecto deficiente dentro de esta área principalmente, es la falta de señalización de la ruta adecuada a utilizar en caso de evacuación.

2.1.2.2. Producción de dulces

El Departamento de Producción es la principal y mayor área con la que se cuenta dentro de las instalaciones de Procalidad, esta se encuentra dividida en cuatro áreas principales.

- El área de pulverizado y chicle
- El área de cocinas y mesas frías
- Área de troqueladoras de dulces y bombones
- Área de envoltura y envasado

Siendo esta la principal área de producción de la empresa, cuenta con diversidad de operaciones y procesos derivados de las distintas tareas que son llevadas a cabo día con día en esta área.

Debido a la diversidad de tareas que se llevan a cabo en estas cuatro áreas, existen muchos problemas y puntos críticos a lo largo de los distintos procesos. Tanto a nivel operacional como en cuanto a la maquinaria utilizada, así como la materia prima utilizada y los procesos que conllevan su transformación.

En alguno de estos puntos, como lo es en el área de pulverizado, el proceso que involucra el refinamiento del azúcar, es en sí uno de los más representativos de esta área, dada la cantidad de polvo que este proceso libera en el ambiente y que hasta la fecha no se han tomado acciones para establecer su impacto en los trabajadores, así como tampoco se han implementado acciones preventivas ni correctivas para poder evitar la propagación de esta nube de polvo en el ambiente de trabajo.

En las tres restantes áreas, la principal problemática que se puede observar a simple vista, es la falta de orden en la forma de realizar los procesos y tareas en cada una de las estaciones de trabajo. Adicionalmente a esta problemática se suma que en estas áreas y sus respectivas estaciones de trabajo, se utilicen máquinas semiautomatizadas con partes móviles que conllevan riesgos en su gran mayoría mecánicos, tanto por errores humanos de operación y procedimientos, como por maquinaria en mal estado o con partes móviles que representan un riesgo para el operario.

El traslado de la materia prima a lo largo de cada una de estas áreas de producción de dulcería, se realiza mediante el personal operativo, esto recae en un alto índice de lesiones de espalda y espasmos derivado de esfuerzos repetitivos.

2.1.2.3. Producción galletería

Esta es un área específica destinada para la fabricación de galletas y barquillos. Se cuenta con una línea de producción de galletas, desde la preparación de la mezcla pasando por el horneado, corte y empaclado.

Así mismo, se cuenta con una línea de producción correspondiente al proceso de elaboración de barquillos, de igual forma desde su horneado hasta su empaçado.

Esta área de producción es la más reciente en comparación con el área de dulcería que fue con la que se inicio operaciones, ya que fue finalizada en el 2008, y se procuro que el proceso de elaboración tanto de galletas como de barquillos fuera lo más automatizado posible.

En el caso de la elaboración de galletas, la línea consiste en operaciones continuas; en donde se tiene un horno que funciona basado en combustión de gas propano, un área de embadurnado y corte de galletas que funcionan de forma automatizada.

El hecho que en este departamento de producción se realicen operaciones a través de una línea de producción automatizada, es que la automatización de toda esta maquinaria requiere del uso de equipo hidráulico, motores eléctricos y otro tipo de equipos mecánicos que generan ruido ambiental elevándolo a niveles que por el tiempo de exposición al que se encuentra sometido el personal pueda llegar a perjudicar su salud.

De igual forma la elaboración de galletas, por el tipo de producto alimenticio que es, a lo largo de su elaboración y por sus características físicas, durante el proceso libera y van quedando pequeños trozos de este, con lo que representan un riesgo al momento de la limpieza de las áreas de trabajo, pues pueden ocasionar irritaciones respiratorias y visuales, que no han sido tomadas en cuenta en el análisis y el impacto que tienen en los trabajadores.

2.1.2.4. Bodega de materiales

Este es el ambiente en el cual se hace el ingreso, estibado y almacenado de todos los materiales y materias primas necesarias en los distintos procesos de producción.

Aquí se encuentran estibadas tanto materias primas para los distintos empaques y de igual forma los saborizantes, harinas y otros componentes para la elaboración de los dulces, galletas y bombones.

Este departamento también cuenta con un pequeño almacén en el cual se guardan repuestos y equipo para suplir los distintos procesos de mantenimiento de las maquinarias y equipos.

Las condiciones de almacenamiento de todos estos insumos dentro de esta bodega, poseen características especiales, dado que el área con el que se cuenta a pesar de ser muy amplia, en ocasiones no se da abasto para el almacenamiento de forma ordenada y guardando la seguridad de las personas que laboran en ella.

Dentro de estas condiciones de almacenamiento que se pueden observar en esta bodega se dan las siguientes:

- Falta de señalización clara e identificación por áreas de almacenaje y estibamiento de insumos.
- Sobre carga de estanterías hasta niveles de altura superiores a los 10 metros de altura.

- Desorden en la ubicación de los diferentes insumos y materias primas.
- Falta de cuidado y correcta forma de estibado de las tarimas dentro de las estanterías.
- Cuando coincide el suministro de distintos insumos dentro de la bodega, se hace imposible el poder almacenar todos los insumos en sus respectivas estanterías, por lo que se improvisan áreas temporales de almacenamiento.

2.1.2.5. Bodega de producto terminado y distribución

Esta bodega se encuentra completamente separada del resto de ambientes pertenecientes a producción o bodega de materiales. A ella se transfiere todo el producto terminado, sean galletas, dulces o bombones, esto por medio de una faja transportadora la cual lleva desde producción todo el producto empacado en sus respectivas cajas.

Una vez llegan las cajas de producto terminado a la bodega, por medio de la faja transportadora, se hace el ingreso e inventariado para su estibado correspondiente.

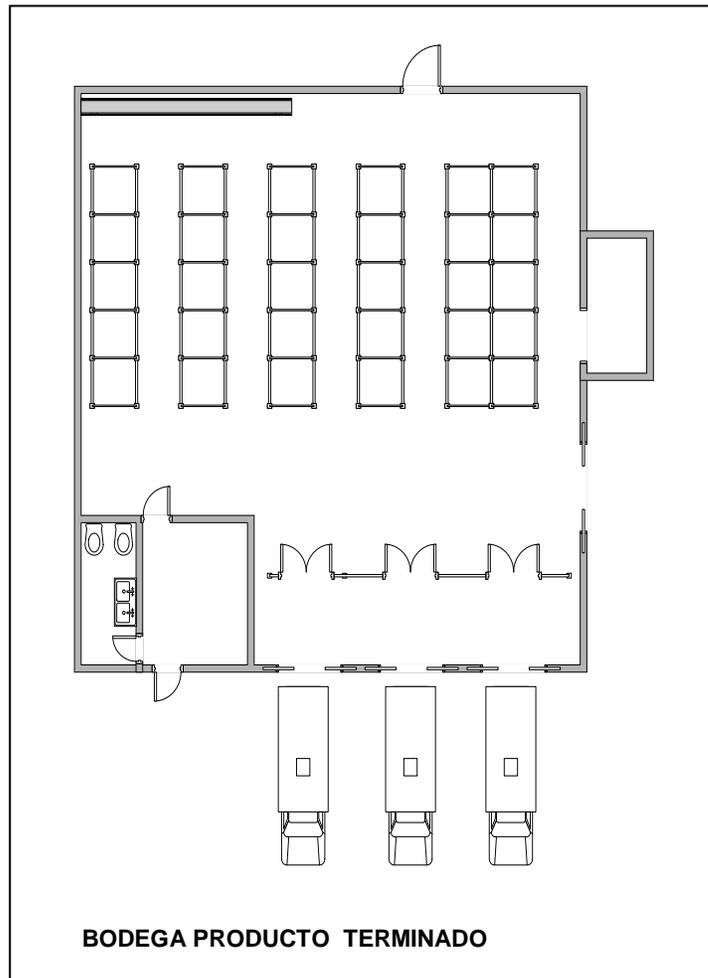
La bodega es el área más reciente de la empresa, esta fue terminada en el 2008, razón por la cual sus instalaciones se encuentran en excelente estado físico.

Características del almacenamiento de producto terminado en bodega:

- El producto terminado llega a bodega a través de una línea de transporte mecanizada desde las áreas de producción.
- Los productos llegan embalados en cajas y son colocados en tarimas de madera por el personal de bodega.
- Las tarimas son estibadas y distribuidas a lo largo de 6 estanterías o racks disponibles haciendo uso de montacargas eléctricos.
- Cada estantería posee 7 niveles de estibamiento.

En la figura 3, se puede observar un plano general de la distribución y ordenamiento de la bodega de producto terminado.

Figura 3. **Distribución general de bodega producto terminado**



Fuente: elaboración propia, con base a Visio.

El procedimiento de almacenamiento se realiza conforme el tipo de producto y el lote de producción correspondiente, haciendo uso de un método de evaluación de inventario consistente en primero en entrar primero en salir (PEPS).

Aquí mismo, se encuentran las oficinas de la bodega en donde se toman los pedidos de ventas para su procesamiento y posterior distribución. Cuenta con un área de despacho de furgones en donde se hace la carga de estos para su distribución a nivel nacional e internacional.

2.1.3. Análisis FODA de la situación actual de la empresa

Fortalezas

- Es una empresa joven con instalaciones aptas para la ampliación de su capacidad de producción y el crecimiento de sus operaciones a otros rubros del mercado de alimentos.
- Contar con personal altamente calificado y con mucha experiencia en el diseño y elaboración de productos alimenticios para la diversificación y actualización de sus productos.
- Poseer una alianza estratégica en el suministro de materia prima con el ingenio Pantaleón como su principal proveedor de materia prima.
- Contar con un área de logística bien articulada para proveer los suministros necesarios para el proceso de manufactura de alimentos.
- Poseer una elaborada red de distribución distribuida en un 40% en la capital y un 60% en el interior del país, con capacidad de ampliación de sus canales de distribución.

Oportunidades

Como oportunidades que presenta la empresa se destacan las siguientes:

- Excelente ubicación geográfica en cercanía con los principales puertos marítimos y aéreos para la exportación e importación de productos.
- Incrementos a los impuestos de importación de productos alimenticios dentro del mismo rublo de la empresa.
- Políticas gubernamentales que favorezcan la producción interna a nivel nacional.
- Una baja en el nivel de participación de mercado de empresas y marcas extranjeras.

Debilidades

- Falta de un plan formal de producción en cuanto a que y cuando producir uno u otro producto.
- Poca orientación de la gerencia general en motivar e incentivar al personal en el ámbito de seguridad industrial.
- Ausencia de proyectos bien orientados a mejorar las condiciones de producción dentro de la empresa en cuanto a buenas prácticas de manufactura y análisis de peligros y puntos críticos de control. procesos de certificación.

- La empresa no cuenta con una política que incluya el acercamiento en pro de adquirir o lograr obtener algún tipo de certificación internacional en relación a sus procesos productivos.

Amenazas

- Escaseo de azúcar a nivel nacional propiciado por la exportación y precios más favorables a nivel internacional.
- La variación de los precios internacionales de materias primas como el azúcar y combustibles derivados del petróleo.
- Saturación del mercado nacional de dulcería debido al ingreso de productos extranjeros de importación.
- Contrabando en las fronteras que colindan con México, El Salvador y Honduras de productos de menor calidad y menor precio en comparación al producido localmente.
- Disminución de la demanda de consumo de dulces debido al incremento de la inflación y recesión económica general.

Estrategia FO:

Fortalecer la alianza estratégica con los productores nacionales de azúcar para lograr una producción más eficiente.

Establecer conexiones internacionales con proveedores para la coordinación en el manejo de inventarios y envíos materias primas.

Estrategia DO:

Formular un proceso de certificación en Normas ISO y seguridad alimenticia para lograr una imagen de calidad mundial y mejora continua en sus procesos y productos.

Estrategia FA:

Fortalecimiento de sus canales de distribución en los departamentos fronterizos en busca de posicionar la producción nacional ante los productos de contrabando.

Estrategia DA:

Coordinar un plan de producción acorde a pronósticos y variaciones en el mercado tomando en cuenta las variaciones en la economía local como en la cadena de suministros.

2.1.4. Análisis causa y efecto de las deficiencias en la seguridad industrial de la empresa

A manera de establecer el ambiente y la percepción existen en el personal que labora en la empresa de la problemática que se da en cuanto a la seguridad industrial, se realizó un análisis de causa y efecto, con la finalidad de establecer aquellas causas principales que generan la problemática de las deficiencias en la seguridad industrial.

Con el objetivo de recabar la información necesaria para realizar el análisis y síntesis para posteriormente elaborar el diagrama que se presenta en la figura 4, se siguió la metodología que se describe a continuación.

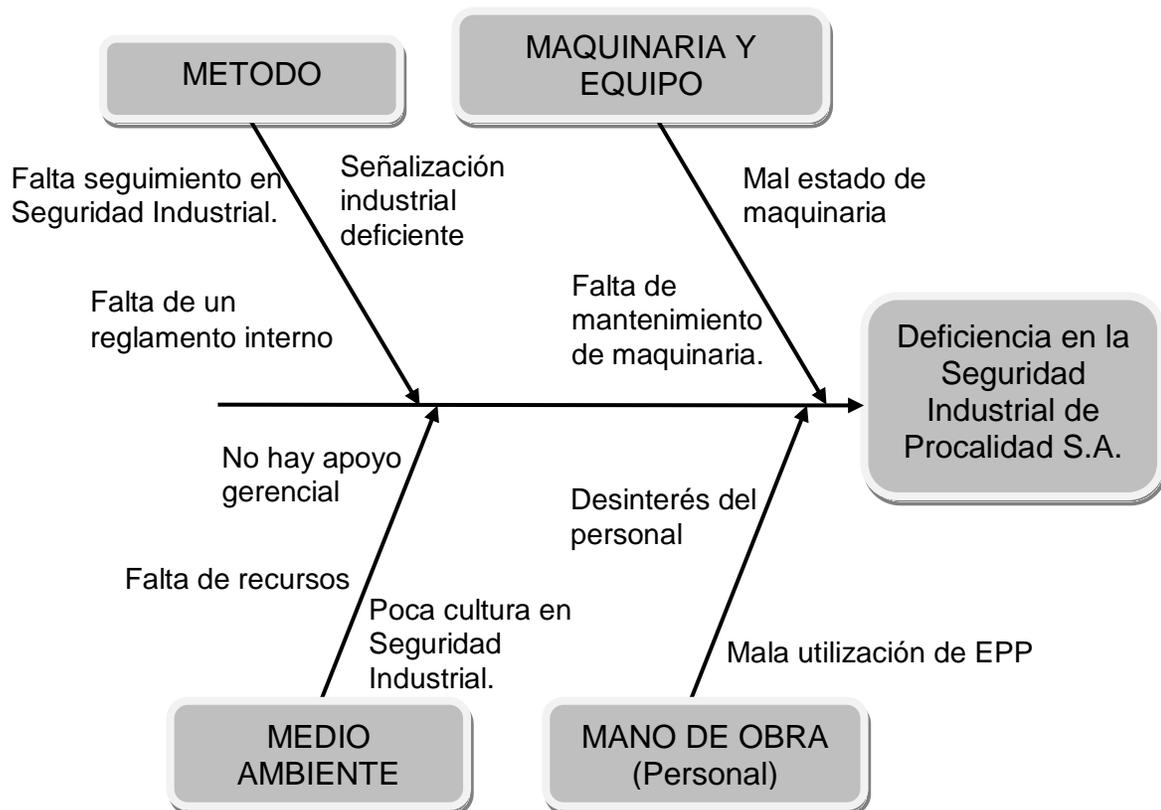
- La información se recabó mediante la realización de entrevistas individuales a personal fijo que labora dentro de la empresa en las distintas áreas y departamentos.
- Se les indico de manera breve, el tema sobre el cual se necesitaba ellos brindaran su opinión y puntos de vista.
- Por medio de la metodología de tormenta de ideas, se les solicito que proporcionaran a su criterio, todas las causas que ellos consideraran responsables de las deficiencias que se dan en seguridad industrial dentro de la empresa.
- Posteriormente a la dinámica de la tormenta de ideas, se les pidió que clasificaran estas causas en relación a quién o qué categoría correspondían. Pudiendo ser en relación al equipo, maquinaria, medio ambiente, procedimientos y métodos, usuarios, etcétera.

A través de la aplicación de estos pasos para la recopilación de información se logro identificar tres causas primarias, en la cuales se agrupaban la mayoría de las causas enunciadas en el ejercicio de la tormenta de ideas, siendo estas:

- Método
- Maquinaria y equipo
- Mano de obra

- Medio ambiente

Figura 4. **Diagrama causa y efecto de las deficiencias en seguridad industrial**



Fuente: elaboración propia.

Existen diversos aspectos que se muestran en el diagrama anterior que afectan la forma actual en la que administra y maneja la seguridad industrial dentro de la empresa y que necesitan ser atendidos y tomados en cuenta para la mejoría de las condiciones de trabajo en todas las áreas de producción.

Siendo sin lugar a dudas la cultura que se maneja internamente en cuanto a la seguridad industrial y el apoyo que se pueda obtener desde la gerencia general para lograr un cambio significativo.

2.1.5. Identificación y levantamiento del mapeo de riesgos industriales

A través del levantamiento del mapeo de riesgos se pretende identificar aquellos riesgos que representen un nivel elevado de peligrosidad para el personal que labora en la empresa, por lo que se debe de contar con un equipo de trabajo adecuado, así como de las herramientas y formatos correspondientes para realizarlo de una manera eficiente.

2.1.5.1. Formación del equipo de trabajo

El equipo de trabajo para llevar a cabo el levantamiento del mapeo de riesgos se conformó mediante la distribución por áreas administrativas y productivas de toda la empresa, para hacer uso de la misma estructura organizacional a través de la cual organizar y coordinar los equipos de trabajo a fin de lograr un buen desempeño y poder abarcar la totalidad de la empresa.

Estos equipos de trabajo quedaron divididos de la siguiente manera dentro de la empresa:

- Administración
- Producción dulce
- Producción galletas
- Bodega de materiales
- Bodega de producto terminado y distribución

- Servicios generales

El jefe o coordinador de cada una de estas áreas quedó encargado de coordinar el levantamiento de riesgos y reportar cualquier información de relevancia para el mapeo de riesgos dentro de su respectiva área de trabajo.

2.1.5.2. Diseño de formatos de recolección de datos

Se procedió a elaborar los formatos y formularios necesarios para recabar la información a manera de utilizarlos como las herramientas principales para la elaboración del mapeo de riesgos, y a través de ellos lograr realizarlo de una manera correcta y eficiente.

2.1.5.2.1. Formato de listado de riesgos (*check list*)

Por medio de la elaboración del formato de *check list* se busca implementar en cada una de las áreas de trabajo y departamentos de la empresa, una herramienta que permita el identificar y establecer aquellos aspectos físicos, ambientales, mecánicos, de equipo de protección personal como de orden y limpieza en los que se esté incurriendo en mala utilización, desperfectos o deficiencias en la forma de trabajo por parte de los empleados.

Con este formato se buscara establecer las áreas más afectadas en cuanto a la administración de riesgos y la que se da con más frecuencia actitudes y comportamientos que incrementen los riesgos potenciales existentes, así como también el detectar las áreas con desperfectos mecánicos más recurrentes que a su vez propicien riesgos en el personal que labora allí.

Para su utilización se deberá seguir el siguiente procedimiento de ingreso de datos:

- El formato será entregado al supervisor encargado de cada área productiva en cada uno de los diferentes turnos de trabajo.
- Previo a empezar las labores de producción en cada turno de trabajo, se realizara un recorrido por las instalaciones correspondientes por parte del supervisor a manera de obtener un panorama de las condiciones previas de trabajo.
- Con forme a lo observado en el recorrido, se procederá a realizar el ingreso de datos en el *check list*, de acuerdo a cada ítem enumerado.
- Dependiendo de las condiciones y observaciones encontradas en el área correspondiente, se tendrán a bien tres opciones:
 - A. Ningún problema
 - B. Algunos problemas
 - C. Muchos problemas
- En el área de observaciones, el supervisor encargado de realizar el levantamiento del *check list* colocara cualquier comentario, sugerencia o acontecimiento de interés para la gerencia del área, como para el comité de seguridad industrial.

El formato de *check list* elaborado para implementar en las distintas áreas de trabajo se muestra en la figura 5 que se presenta a continuación.

Figura 5. Formato de listado de riesgos o *check list*



PROCALIDAD

Productora Centroamericana de Alimentos, S.A.

Encargado: _____

Departamento: _____

Fecha: _____

				A: Ningún Problema B: Algunos C: Muchos	
ITEM	A	B	C	OBSERVACIONES	
1				¿Los pasillos están libres de materia prima o producto terminado?	
2				¿Están los equipos en su lugar, los extinguidores se encuentran en su posición?	
3				¿Las áreas de trabajo ordenadas y el producto terminado en bandejas?	
4				¿Los sistemas eléctricos se encuentran asegurados y en su lugar?	
5				¿El equipo mecánico se encuentra asegurado y en su lugar?	
6				¿Se encuentra la infraestructura del edificio en buenas condiciones?	
7				¿El área de sanitarios se encuentra limpia y libre de agua?	
8				¿Los hidrantes y extinguidores se encuentran libres de estorbos?	
9				¿Se utilizan los equipos de protección personal adecuadamente?	
10				¿Se encontró personal sin su EPP adecuado?	
11				¿Existe evidencia de que han comido o bebido en el área de trabajo?	

Evaluado por: _____

Firma: _____

Fuente: elaboración propia.

2.1.5.2.2. Formato de panorama de riesgos industriales

El formato principal para el levantamiento de riesgos industriales que se presenta en la figura 6, fue distribuido en todas las áreas de la empresa con el objetivo de realizar el análisis de las operaciones, tareas, procesos y equipo de trabajo, a fin de identificar los principales riesgos a tomar en cuenta en este mapeo.

El procedimiento a que se siguió para el levantamiento de los datos correspondientes al mapeo de riesgos, conforme a este formato es el que se describe a continuación:

- El formato de panorama de riesgos industriales, se entregó a cada una de las gerencias y departamentos de la empresa.
- Se coordinó con las distintas gerencias realizar el análisis y observación de las distintas estaciones de trabajo.
- El ingreso de datos fue realizado conjuntamente con el supervisor del área de trabajo y el trabajador del puesto de trabajo.

De igual manera, el procedimiento que se llevo a cabo para realizar el ingreso de los datos en el formato es el siguiente:

- Con forme al análisis y observación de las estaciones de trabajo y procesos, se les pidió a los operarios que listaran el o los factores de riesgos que ellos hubieran experimentado u observado.

- De acuerdo a la experiencia del operario y la ocurrencia que ellos reportaban debían de colocar una de tres probabilidades:

Alta: cuando su ocurrencia es muy frecuente

Media: posee una ocurrencia ocasional

Baja: su ocurrencia es muy poca o ninguna

- A cada factor de riesgo enumerado, se debe de colocar la consecuencia inmediata o que puede llegar a desencadenar.
- Conjuntamente con el supervisor y el operario del puesto de trabajo, se discutía de posibles métodos de corrección a sugerir.

2.1.5.3. Recopilación y tabulación de información de mapeo de riesgos

La utilización del formato de mapeo de riesgos que se diseñó para hacer el levantamiento general de riesgos conjuntamente con el equipo de trabajo en cada una de las áreas específicas de la empresa, en cuanto a la identificación de los distintos riesgos industriales potenciales, dio los siguientes resultados que se muestran en la tabla IV.

Tabla IV. **Resultados mapeo de riesgos industriales**

ÁREA	FACTOR RIESGO	CONSECUENCIA
Cocinas	Abejas en el ambiente.	Picaduras, reacciones alérgicas.
	Lavado área cocina con agua caliente.	Quemaduras en miembros inferiores.
	Piso resbaloso áreas de cocina.	Caída del mismo nivel, golpes, fracturas, trauma de cráneo.
	Tubería de vapor sin aislamiento.	Quemaduras en piel y miembros superiores.
	Disparo de presión máquinas continuas.	Daño auditivo, hipertensión arterial, sordera.
	Aplicación de grasa a presión de aire.	Enfermedad ocupacional, daño respiratorio.
	Rejillas de drenaje en mal estado.	Golpes, caídas, torceduras de tobillo.
	Incendio en tableros eléctricos.	Pérdidas materiales, daño físico a equipos riesgo eléctrico.

Continuación de la tabla IV.

	Brazo elevador de ollas.	Atrapamiento de miembros superiores, cortes, fracturas.
Especiales	Abejas en el ambiente.	Picaduras, reacciones alérgicas.
	Manejo de cargas.	Lesiones de espalda, lumbago, hernias de disco.
	Gradas resbaladizas y sin pasamanos.	Caída del nivel superior, golpes y fracturas.
	Caída nivel superior costales azúcar refinada.	Lesión de cuello y espalda, trauma de cráneo, fracturas y golpes.
Mesas frías	Alta temperatura del batch de caramelo.	Quemadura de antebrazo.
	Esfuerzo muscular repetitivo.	Tendinitis.
	Alta temperatura del área.	Deshidratación.
	Ruido general.	Daño auditivo.
Amasadora	Brazo mecánico en movimiento.	Aplastamiento de miembros superiores, fracturas, heridas corto contundentes.
	Sobre esfuerzo por manejo de carga.	Lumbago y lesión de columna.
	Ruido General.	Daño auditivo.
Laboratorio Control de Calidad	Abejas en el ambiente.	Picaduras, reacciones alérgicas.
	Utilización reactivos químicos	Dermatitis, quemaduras en piel.
	Manejo de cargas en muestreo.	Lumbago de esfuerzo, lesiones de espalda.

Continuación de la tabla IV.

	Recolección de ripio en troqueles.	Lesiones en brazo y manos.
	Muestreo de azúcar en plataforma.	Caída de nivel superior.
	Mala ubicación de extinguidor.	Peligro en caso de incendio.
Dosificación	Abejas en el ambiente.	Picaduras, reacciones alérgicas.
	Recepción de materiales.	Lesión, espasmo muscular.
	Manejo y manipulación de materiales.	Lesiones, irritaciones, quemaduras, intoxicación.
	Piso resbaladizo.	Fracturas, lesiones, traumas.
	Insuficiente sistema extracción olores.	Daño en el sistema Respiratorio.
	Traslado de unidades dosificadas a cocinas.	Quemaduras, golpes, traumas.
	Instalaciones dosificación.	Incendio.
Troquelado	Manejo de carga física repetitiva.	Lumbago, lesiones de espalda.
	Medio ambiente de trabajo cálido.	Deshidratación, bajo rendimiento.
	Manqueras de desagüe de agua caliente maquinas troqueladoras.	Quemaduras, caídas del mismo nivel.
	Conexiones y cables eléctricos en mal estado.	Contacto eléctrico, quemaduras eléctricas.
	Neblina de grasa en medio ambiente de trabajo.	Afecciones respiratorias.

Continuación de la tabla IV.

	Descansa pies no antideslizantes.	Caídas, golpes y contusiones.
	Iluminación defectuosa.	Fatiga, cansancio visual, accidentes.
	Ruido general.	Problemas auditivos, pérdida de la audición.
	Falta de guarda de protección en troqueles.	Heridas en manos, brazos, fracturas, amputaciones.
Envoltura	Manejo de carga repetitiva.	Lesiones musculares, tendinitis.
	Mantenimiento y reparación de envolvedoras.	Heridas, amputación de miembros.
	Ruido general.	Lesiones auditivas, pérdida de audición.
Envasadoras	Manejo de cargas.	Lumbago, lesiones de columna, trauma muscular.
	Banda transportadora.	Fracturas, lesiones, amputaciones, pérdida de piel.
	Conexiones eléctricas defectuosas.	Contacto eléctrico, caídas.
	Manejo de cargas en recepción BPT.	Lesiones de espalda, lumbago.
	Desajuste banda transportadora.	Lesiones en miembros superiores, fracturas y amputaciones.
	Caída de nivel superior (desde racks).	Fracturas, contusiones, muerte.

Continuación de la tabla IV.

Bodega de producto terminado	Caída de producto estibado.	Fracturas, contusiones, muerte, pérdida de producto.
	Tránsito de montacargas.	Fracturas, choques, atropellamientos.
	Cambio y mantenimiento de baterías montacargas.	Choque eléctrico, quemaduras, lesiones.
	Manejo de cargas en despacho de P.T.	Lesiones en espalda, lumbago.
	Tránsito de vehículos de transporte pesado en retroceso.	Fracturas, lesiones, choques, muerte.
Servicios generales	Abejas en el medio ambiente.	Picaduras, reacciones alérgicas.
	Limpieza de drenajes con agua caliente.	Quemaduras de piel, contacto químico.
	Mantenimiento de techos.	Caídas de nivel superior, fracturas, muerte.
	Piso resbaladizo en baños y vestidores para hombres y mujeres.	Caídas del mismo nivel, fracturas, golpes.
	Mala identificación de trasvasado de productos de limpieza.	Intoxicación, dermatitis, alergias.
	Acceso a planta de tratamiento de agua.	Caída de nivel superior, golpes fracturas.

Continuación de la tabla IV.

Planta de tratamiento de aguas residuales	Ausencia de baranda perimetral, terraza de acceso 2o nivel.	Caída de nivel superior, golpes fracturas.
	Altura baranda de circulación interna muy baja.	Ahogamiento.
	Protección contra lluvia bombas dosificadoras.	Cortos circuitos, incendio.
	Manejo adecuado de químicos (floculante y cloro).	Intoxicación, dermatitis en piel.
	Trabajo en espacios confinados.	Sofocación y muerte.
Bodega materia prima	Falta de orden.	Bloqueo de ruta de evacuación.
	Mal estibamiento de cajas de cartón en 5to nivel de racks.	Golpes, fracturas, muerte.
	Sobre peso en racks.	Golpes, fracturas, muerte.
	Falta de equipo de protección personal.	Golpes, lesiones musculares, fracturas.
	Manejo adecuado de químicos.	Quemaduras, intoxicación, incendio.
	Desajuste banda transportadora.	Incendio, corto circuito, lesiones piel.
	Manejo de cargas.	Lesión de espalda, lumbago.
	Riesgo auditivo.	Daño auditivo, sordera.
	Riesgo respiratorio.	Enfermedades ocupacionales, bronquiales.

Continuación de la tabla IV.

Producción galletería	Incendio horno galletas	Quemaduras, pérdidas físicas, instalaciones.
	Atrapamiento de miembros superiores	Quebraduras, amputaciones, dermoabrasión
	Manejo de cargas	Lesión de espalda, lumbago.
	Riesgo respiratorio volteo azúcar	Enfermedades ocupacionales, bronquiales
	Banda transportadora multiempaqué	Lesiones en manos por Atrapamiento
	Riesgo ergonómico bancos de trabajo	Lesiones de espalda
	Quemaduras en manguera lava bandejas y marmita	Quemaduras en manos y brazos.
	Escalera sin pasamanos	Caída de nivel superior, fracturas.

Fuente: elaboración propia.

2.1.5.4. Valorización de riesgos, condiciones y actos inseguros

Para la valorización de los riesgos encontrados a lo largo del mapeo de riesgos industriales se toma en cuenta tres formas de valorizarlos según su caso.

2.1.5.4.1. Por exposición

La valorización de los riesgos tomando en cuenta la cantidad de tiempo al que una persona está expuesta a ellos, incide directamente proporcional en las consecuencias que estos pueden tener en la salud e integridad de la persona.

La empresa se encuentra activa durante las 24 horas del día en lo que es el área de producción de dulces, a lo largo de tres turnos de 8 horas diarias. Por lo que la exposición a ciertos riesgos durante estos períodos de tiempo resulta riesgosa para la salud.

Las principales condiciones inseguras que representan alto riesgo y que se encuentran dentro de esta categoría debido al largo período de tiempo al que se están expuestos los trabajadores son:

- Ruido general dentro del área de producción, el cual se mantiene en un promedio por encima de los 80 decibeles a lo largo de todo el transcurso del día de trabajo, lo que puede provocar fatiga, altos niveles de estrés y a la vez daño auditivo permanente.
- Área de pulverizado de azúcar, en la cual se mantiene un ambiente con un alto grado de partículas finas en suspensión en el aire, propiciando afecciones en el aparato respiratorio.
- Alta temperatura ambiental en el área de cocinas, la cual se mantiene por encima de un promedio de 35 grados Celsius durante todo el día, que puede provocar desmayos y deshidratación en las personas que laboran en esta área.

- Manejo de cargas por parte de los operarios en las distintas estaciones de producción, al realizar movimientos repetitivos de levantamiento de bandejas y producto en proceso.

2.1.5.4.2. Por probabilidad

La probabilidad hace referencia a la frecuencia con que se da un fenómeno o resultado o grupo de resultados en un experimento o situación específica. De aquí se desprende, que un riesgo (acto o condición insegura) sea más probable o posea una mayor probabilidad de generar un accidente debido a la frecuencia o cantidad de veces que anteriormente ha desencadenado alguno.

Del análisis de la accidentabilidad se desprenden algunos en específico que se han dado con mayor frecuencia, esto implica, que tienen un alto grado de probabilidad de ocurrir. Siendo estos los siguientes:

- El Ingreso y estadía de abejas en distintas áreas de trabajo de la planta de producción proporcionan un riesgo muy alto en cuanto a picaduras y reacciones alérgicas.
- Manejo de cargas en las distintas áreas de trabajo, principalmente en lo relativo al manejo y desplazamiento de personal de producción con bandejas llenas de dulces, bombones y batches de caramelo.
- Pisos resbaladizos en áreas de producción debido a la utilización de agua para limpieza.

- Pisos resbaladizos en áreas de baños y vestidores, por mantenerse siempre en condiciones húmedas y por ser un tipo de piso inadecuado para dicha área.

2.1.5.4.3. Por consecuencias

Por el estudio de las consecuencias o resultados que puede desencadenar un riesgo en específico, se le puede asignar un valor y una clasificación. A partir de este análisis de consecuencias se puede dar un valor a través de la siguiente tabla V.

Tabla V. **Valorización de riesgos por sus consecuencias**

Consecuencias	Valor
Lesión leve	1
Lesión incapacitante	2
Caso de trabajo restringido	3
Muerte / Fatal	4
Catastrófico (muertes múltiples)	5

Fuente: elaboración propia.

2.1.5.5. Clasificación de los riesgos

Los principales riesgos observados dentro de las instalaciones y áreas productivas de la empresa se describen a continuación a través de la siguiente clasificación.

2.1.5.5.1. Riesgos físicos

Los riesgos físicos comprenden todos aquellos factores ambientales que se encuentren en el área de trabajo o ambiente de labores. Entre los principales se encuentran los siguientes:

Altas temperaturas: se realizaron mediciones a través de las áreas comunes de trabajo de los distintos departamentos de producción de la empresa, con lo que se pudo corroborar el hecho de que la temperatura se mantenía a lo largo del día en un mínimo de 35 grados Celsius.

La forma en que se realizó las mediciones es:

- El equipo con que se realizaron las mediciones, consiste en un termómetro ambiental genérico a base de mercurio.
- Se realizaron verificaciones del nivel de temperatura en tres horarios diferentes durante el día para corroborar la temperatura promedio.
- El equipo de medición fue colocado en áreas libres de corrientes de viento o corrientes de aire caliente provenientes de equipo o maquinaria.

Las consecuencias que pueden derivar de altas temperaturas en el lugar de trabajo son:

- Deshidratación
- Desmayos
- Fatiga
- Desconcentración

Altos niveles de ruido: el nivel generalizado de ruido existente dentro de los distintos ambientes de la planta de producción de Procalidad S.A., se mantiene en promedio por encima de los 80 decibeles durante el tiempo completo de la jornada de trabajo.

Para la verificación de este riesgo ambiental, se realizaron recorridos a lo largo de las distintas áreas de trabajo, realizando mediciones y promediando los niveles de ruido registrados, por medio de un decibelímetro análogo.

En la siguiente tabla VI se muestran las mediciones realizadas en distintas áreas de trabajo con el decibelímetro análogo, para analizar las condiciones de ruido en la empresa.

Tabla VI. **Mediciones del nivel de ruido**

ÁREAS EVALUADAS	MEDICION (Decibeles)
Pulverizado	95
Chicle	83
Mesas frías / amasadoras	86
Troqueladoras	96
Envolvedoras	92
Cocinas	87
Galletería	84

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla previa, los niveles de ruido en las distintas áreas de producción se mantienen por encima de los 80 decibeles lo cual puede ocasionar diversidad de problemas en los trabajadores.

Las consecuencias de altos niveles de ruido en el trabajo consisten en:

- Desconcentración en las tareas a realizar
- Altos niveles de estrés
- Dolores de cabeza
- Pérdida progresiva de la audición

2.1.5.5.2. Riesgos mecánicos

Los riesgos mecánicos están constituidos por todas aquellas partes móviles, rotatorias y cortantes, de cualquier tipo de maquinaria y equipo manual de uso de los operarios de cualquier maquinaria y equipo dentro de las instalaciones de trabajo.

Los principales riesgos observados de este tipo dentro de las instalaciones locativas de la empresa se encuentran:

- Rodillos transportadores sin guardas de protección.
- Paros de emergencia de líneas transportadoras en mal estado.
- Brazos mecánicos de amasadoras sin guardas de protección.
- Tornillo elevador de brazo de ollas en cocinas.
- Troqueladoras de bombones sin guardas de protección.
- Ausencia de guardas de protección en máquinas envolventoras de bombones y dulces.
- Desajuste de banda transportadora de producto terminado.

2.1.5.5.3. Riesgos químicos

Son aquellos riesgos representados por la posible exposición a agentes de naturaleza química en diferentes estados que se encuentren dispersos o se utilicen en el ambiente y área de trabajo.

- Almacenamiento inadecuado de productos químicos en el área de bodega de materias primas, sin identificación correspondiente.
- Manejo y transporte de cloro y floculante en la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Neblina de grasa en el medio ambiente de trabajo de cocinas y mesas frías.
- Mala identificación de reactivos químicos en el área de laboratorio de control de calidad.
- Mala identificación de envases de trasvase de productos de limpieza.
- Rellenado de tanque cisterna externo de gas propano.

2.1.5.5.4. Riesgos ergonómicos

La ergonomía hace referencia a la relación entre la adaptabilidad de los procesos, tareas y el entorno de trabajo en general a las capacidades, dimensiones y necesidades de las personas. En relación a este campo se encontraron como principales riesgos los siguientes:

- El nivel a que se encuentran las bandejas de recepción de bombones en la salida de los túneles de enfriamiento es muy bajo, pudiendo provocar riesgo de lumbagos y lesiones en la espalda.
- Sillas de trabajo en área de galletería son demasiado altas para la estatura de los trabajadores.
- Las tolvas de alimentación de las máquinas envolventoras está por encima de la altura máxima de alcance de los operarios.

2.1.5.5.5. Riesgos eléctricos

Estos riesgos son causados por las malas condiciones de las instalaciones eléctricas así también el mal estado de equipos y maquinaria energizada eléctricamente.

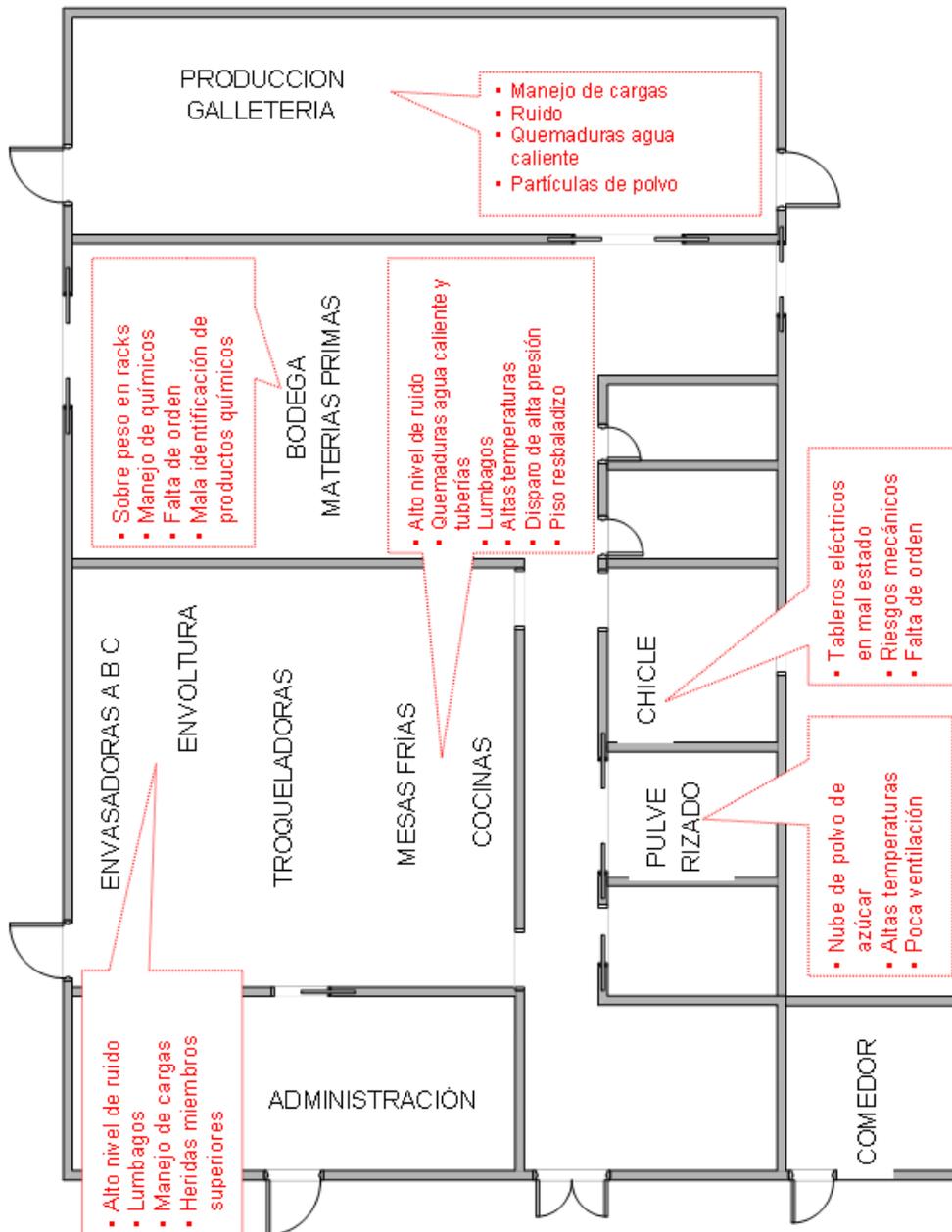
- Filtración de agua de lluvia sobre bombas dosificadoras de cloro y floculante en planta de tratamiento de aguas residuales.
- Cambio y mantenimiento de baterías de montacargas eléctricos, por falta de equipo de protección personal.
- Conexiones eléctricas defectuosas y en mal estado en los controles de envasadoras A, B y C.
- Botones de paros de emergencia en mal estado y sin protección alguna.
- Conexiones y cables eléctricos de troqueladoras a nivel del suelo, en mal estado y sin protección alguna.

- Tableros eléctricos abiertos sin cubiertas de seguridad y llave.
- Extensión de cables eléctricos a nivel del suelo, sin ningún tipo de aislamiento.

2.1.6. Diseño y generación del mapa de riesgos industriales

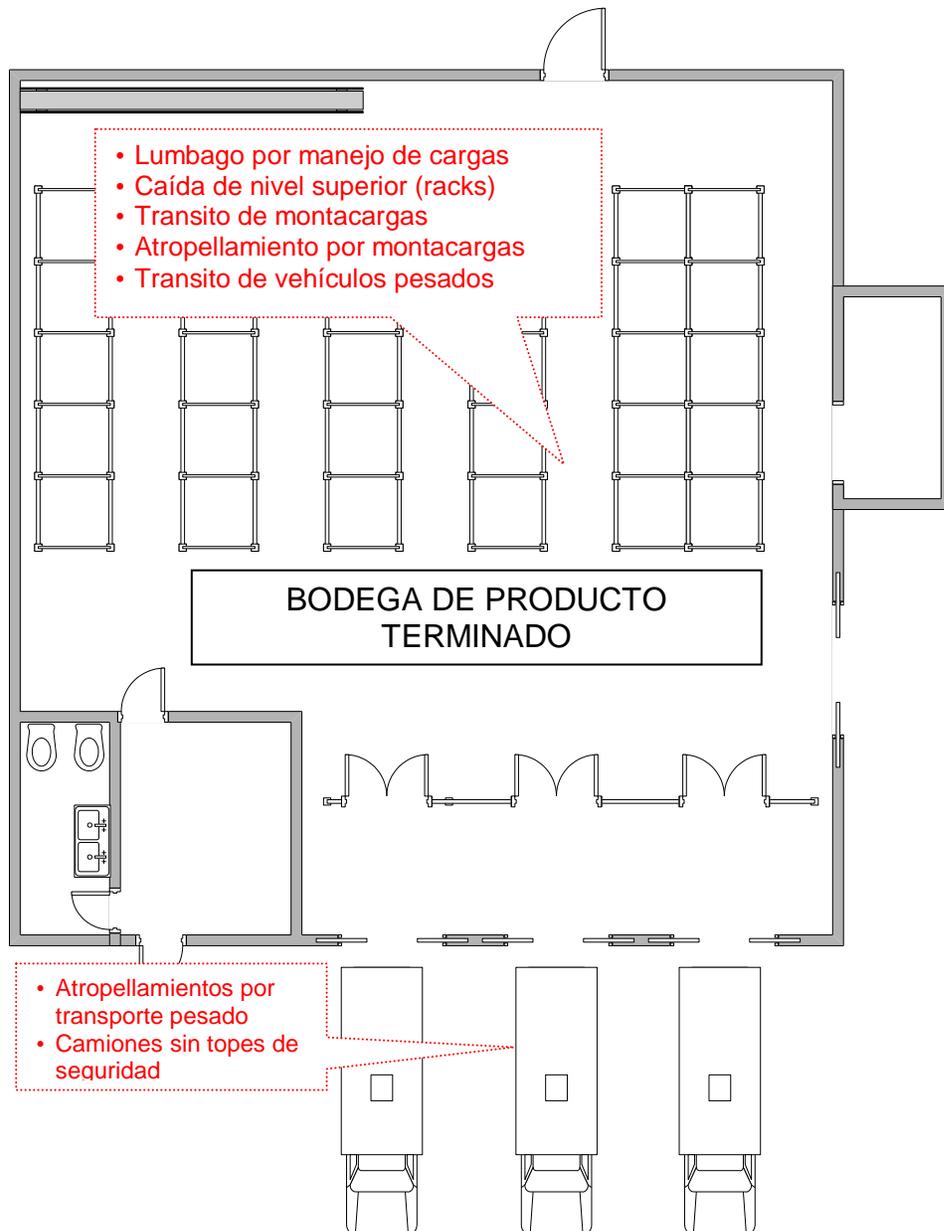
En la figura 7 y 8 se detallan los departamentos y los riesgos principales del mapeo de riesgos del área de producción y bodegas.

Figura 7. Mapeo de principales riesgos industriales



Fuente: elaboración propia, con base a Visio.

Figura 8. **Mapeo de principales riesgos industriales en bodega de producto terminado**



Fuente: elaboración propia, con base a Visio.

2.1.7. Análisis estadístico de historial de accidentes

Para realizar un análisis de las consecuencias de los riesgos más importantes dentro del mapeo de riesgos, se llevó a cabo un análisis estadístico de la accidentabilidad dentro de la empresa, identificando aquellos que son más recurrentes.

2.1.7.1. Tabulación y ordenamiento

En la tabla VII, se encuentran los datos correspondientes a la accidentabilidad dentro de la empresa en los meses de enero a septiembre.

Tabla VII. Cuadro de accidentes por departamentos y áreas de trabajo

ACCIDENTE	ÁREA / DEPARTAMENTO										TOTAL	
	PROD	MANTEN	PRD. GALL.	BMP	DOSIFI	BPT	CAL	ADM	R H	TAT		
Herida corto contundente cabeza	2										2	3%
Lumbago de esfuerzo	7										7	10%
Quemadura 2o grado mano izquierda	3	1									4	5%
HC dedo medio mano derecha	3										3	4%
Conjuntivitis Química				2			1				3	4%
Contusión pie derecho	1										1	1%
HCC 3er dedo mano derecha	2										2	3%
HCC dedo índice izquierdo	1										1	1%
Contusión mano derecha	1										1	1%
Cuerpo extraño ojo izquierdo.	1		1								2	3%
Laceración manos	1										1	1%
Contusión mano izquierda	2										2	3%
Caída mismo nivel	4										4	5%
Luxación 5to dedo mano derecha	1										1	1%
Caída nivel superior								1			1	1%

Continuación de la tabla VII.

Contusión rodilla				1					1	2	3%
Tendinitis hombro izquierdo							1			1	1%
Picadura abeja	9	1			1		5			16	22 %
Esguince tobillo izquierdo	2								2	4	5%
HC dedo pulgar izquierdo	2	2	1			1	1			7	10 %
Subluxación hombro izquierdo						1				1	1%
HC Nariz por golpe corto contundente	1									1	1%
Contractura muscular por esfuerzo	1									1	1%
Dermoabrasión mano izquierda	1									1	1%
Subluxación muñeca derecha	1									1	1%
Exposición / contacto químico		1								1	1%
HCC parpado ojo derecho	1									1	1%
HPAF pie derecho										1	
Quemadura 2do G mano derecha		1								1	1%
Desgarro muscular hombro derecho	1									1	1%
Quemadura 2do G pies	1									1	1%
Contusión en cabeza			1							1	1%
TOTALES / DEPARTAMENTO	50	6	3	3	1	2	8	1	0	3	76
	68%	8%	4%	4%	1%	3%	11%	1%	0 %	4%	

Fuente: elaboración propia.

2.1.7.2. Análisis y generación de gráficas de accidentabilidad

A continuación se describe la tabla VIII con la accidentabilidad mensual y las gráficas correspondientes a los datos tabulados de los accidentes acontecidos dentro de la empresa, en los meses de enero a septiembre.

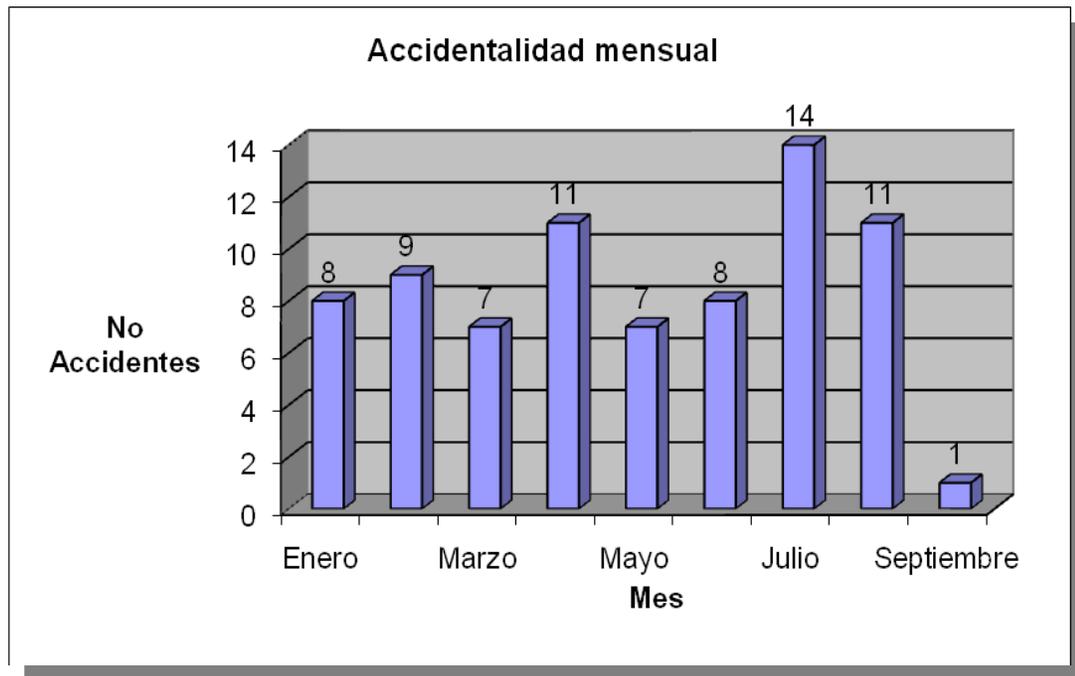
Tabla VIII. **Accidentabilidad mensual**

MES	No. Accidentes
Enero	8
Febrero	9
Marzo	7
Abril	11
Mayo	7
Junio	8
Julio	14
Agosto	11
Septiembre	1
TOTAL	76

Fuente: elaboración propia.

En el gráfico de barras de la figura 9, se grafica la accidentabilidad mensual durante el año en la empresa de enero a septiembre.

Figura 9. **Gráfico de barras de accidentabilidad mensual**



Fuente: elaboración propia.

Cada barra representa la cantidad de accidentes acontecidos en cada mes del año, mostrando el historial de la cantidad de accidentes de enero a septiembre.

Se puede observar como durante todo el año se ha mantenido la tendencia mensual de ocurrencia de accidentes, teniendo un pico de 14 accidentes en el mes de julio por ser el mes en el cual se tiene más demanda de producción.

2.1.7.2.1. Análisis de causas (Pareto)

En la tabla IX se detallan los valores utilizados para realizar el análisis de Pareto a la accidentalidad dentro de la empresa, esto con el fin de identificar los accidentes más recurrentes dentro de las instalaciones, a continuación se detalla el siguiente análisis.

Tabla IX. Frecuencias y porcentajes acumulados por accidentes

ACCIDENTES	Cantidad	Porcentaje	% Acumulado
Picadura abeja	16	20,78	20,78
Lumbago de esfuerzo	7	9,09	29,87
HC dedo pulgar izquierdo	7	9,09	38,96
Quemadura 2o grado mano izquierda	4	5,19	44,16
Caída mismo nivel	4	5,19	49,35
Esquince tobillo izquierdo	4	5,19	54,55
HC dedo medio mano derecha	3	3,90	58,44
Conjuntivitis Química	3	3,90	62,34
Herida corto contundente cabeza	2	2,60	64,94
HCC 3er dedo mano derecha	2	2,60	67,53
Cuerpo extraño ojo izquierdo.	2	2,60	70,13
Contusión mano izquierda	2	2,60	72,73
Contusión rodilla	2	2,60	75,32
Contusión pie derecho	1	1,30	76,62
HCC dedo índice izquierdo	1	1,30	77,92

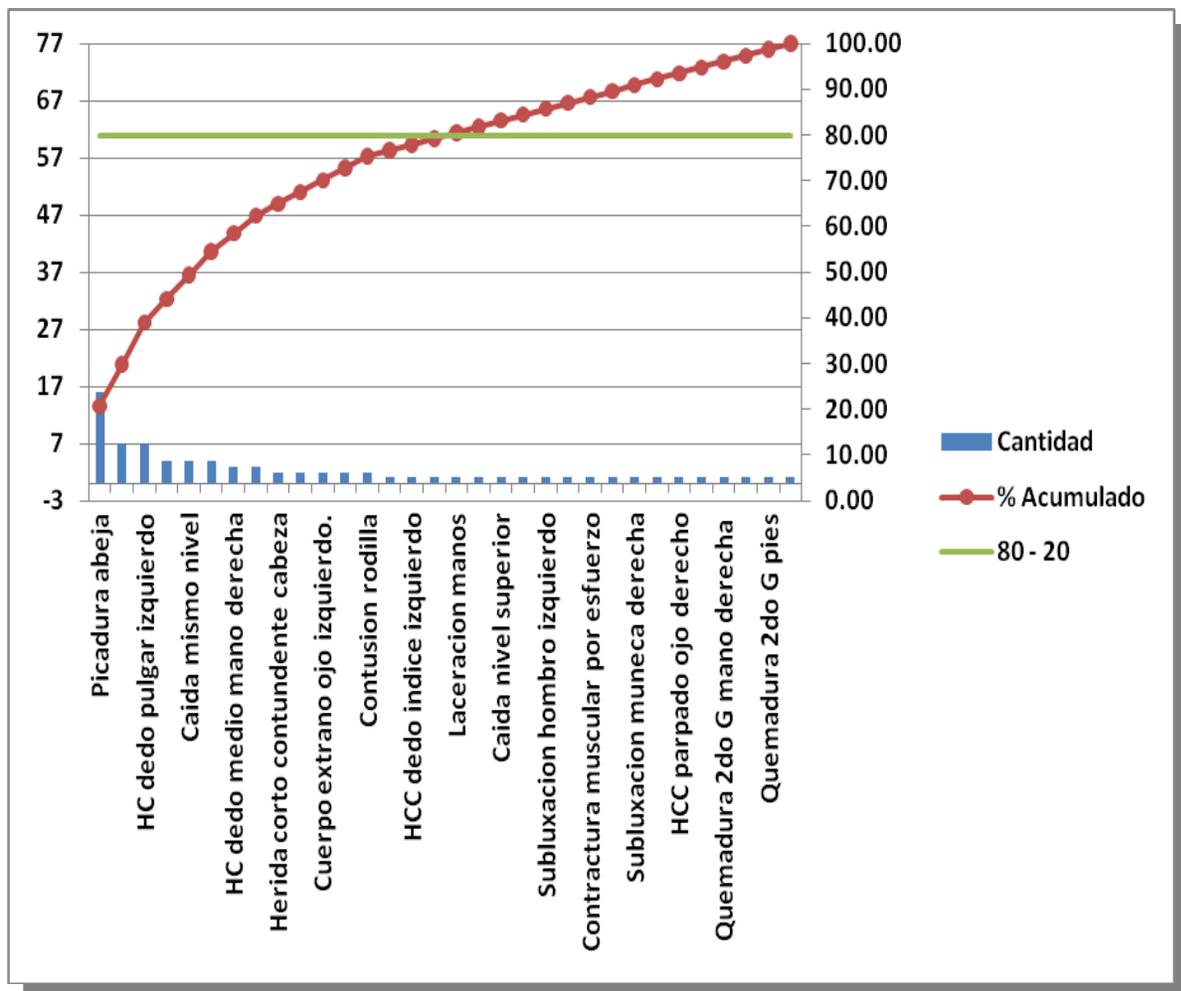
Continuación de la tabla IX.

Contusión mano derecha	1	1,30	79,22
Laceración manos	1	1,30	80,52
Luxación 5to dedo mano derecha	1	1,30	81,82
Caída nivel superior	1	1,30	83,12
Tendinitis hombro izquierdo	1	1,30	84,42
Subluxación hombro izquierdo	1	1,30	85,71
HC Nariz por golpe corto contundente	1	1,30	87,01
Contractura muscular por esfuerzo	1	1,30	88,31
Dermoabrasión mano izquierda	1	1,30	89,61
Subluxación muñeca derecha	1	1,30	90,91
Exposición / contacto químico	1	1,30	92,21
HCC parpado ojo derecho	1	1,30	93,51
HPAF pie derecho	1	1,30	94,81
Quemadura 2do G mano derecha	1	1,30	96,10
Desgarro muscular hombro derecho	1	1,30	97,40
Quemadura 2do G pies	1	1,30	98,70
Contusión en cabeza	1	1,30	100,00

Fuente: elaboración propia.

En la figura 10, se grafica y se hace la relación del 80% de la accidentabilidad con el 20% de las causas que los generan a través de un gráfico de Pareto.

Figura 10. **Gráfico de Pareto**



Fuente: elaboración propia.

De este análisis de Pareto, se puede observar que la mayoría de accidentes laborales ocurridos a personal que labora dentro de la empresa, son consecuencia de riesgos latentes para los miembros superiores como inferiores, incluyendo también factores ambientales como la existencia de abejas en el medio de trabajo y también riesgos de caídas ya sea del mismo nivel o de un nivel superior.

2.1.7.2.2. Análisis por departamento

Los datos de la accidentalidad por cada uno de los departamentos y áreas en que se divide la empresa, se presentan en la tabla X a continuación.

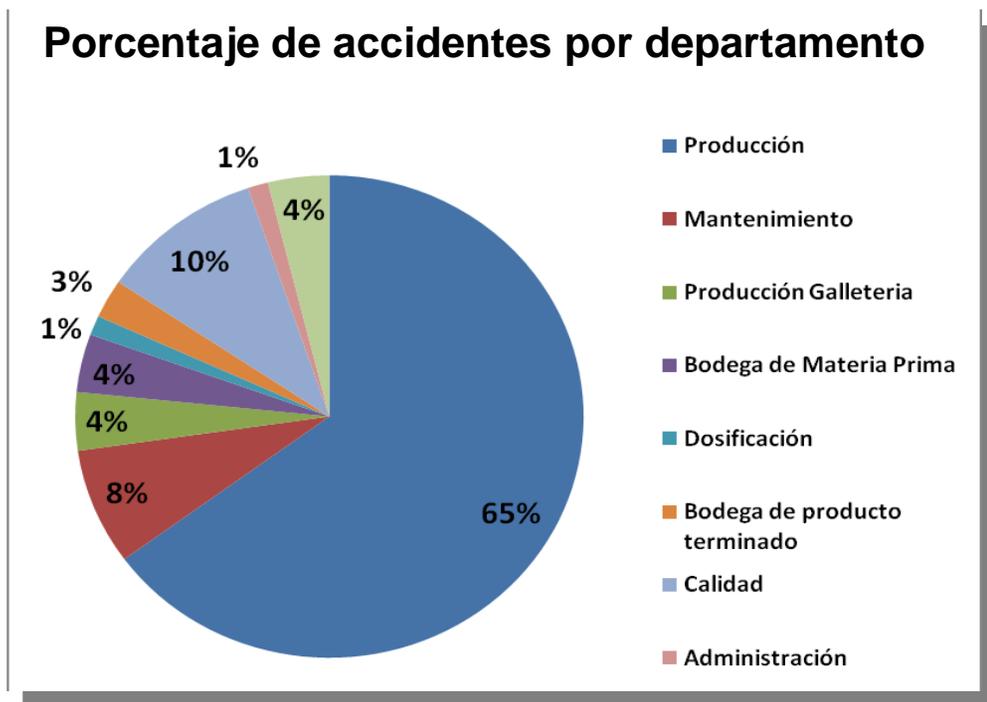
Tabla X. **Resumen de número de accidentes por departamento**

DEPARTAMENTO	No. De Accidentes
Producción	50
Mantenimiento	6
Producción Galletería	3
Bodega de Materia Prima	3
Dosificación	1
Bodega de producto terminado	2
Calidad	8
Administración	1
Recursos Humanos	0
Tienda a tienda (TAT)	3

Fuente: elaboración propia.

De la tabla X, se diseñó el gráfico de pastel con los porcentajes respectivos de los accidentes acontecidos por cada uno de los departamentos y áreas de la empresa, para lograr una mejor observación de los mismos y su posterior interpretación, que se presentan en la figura 11.

Figura 11. **Gráfico de pastel con porcentaje de accidentes por departamento**



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica de pastel anterior, la mayor parte de los accidentes ocurren dentro de las instalaciones de producción, por lo que es importante prestar una mayor atención a esta área de trabajo.

2.1.7.2.3. Análisis por tipo de accidente

Agrupando los distintos accidentes que se suscitaron en el periodo estudiado, se pueden clasificar en los siguientes tipos descritos en la tabla XI que se muestra a continuación.

Tabla XI. **Cantidad accidentes por tipo**

TIPO DE ACCIDENTE	CANTIDAD
Herida corto contundente	27
Quemadura 2o. Grado	6
Caída del mismo nivel	4
Caída de nivel superior	1
Contacto Químico	4
Lesión por esfuerzo	14
Picadura de abeja	16

Fuente: elaboración propia.

2.2. **Propuesta técnica para la minimización y administración de riesgos identificados en el mapeo de riesgos industriales**

Se debe de optar por una propuesta técnica que haga posible el reducir al máximo los incidentes laborales y prevenga de forma efectiva todos aquellos riesgos que puedan llevar a desencadenar cualquier tipo de accidente que ponga en peligro la integridad física de los trabajadores.

Para lograr esto se debe de involucrar a todo el personal activamente, para que de esta forma se pueda lograr el objetivo de minimizar y administrar los riesgos de manera efectiva.

2.2.1. Comité de Seguridad e Higiene Industrial

El Comité de Seguridad Industrial es el encargado de velar, proponer, administrar y desarrollar todo aquello relacionado con la seguridad industrial dentro de las instalaciones de la empresa, coordinado por la persona encargada de la seguridad industrial en la empresa.

2.2.1.1. Organigrama

El Comité de Seguridad Industrial deberá quedar conformado por personal de todas las áreas productivas y administrativas de la empresa. Procurando la inclusión de todas las personas para que exista una representatividad adecuada desde los mandos altos hasta los operarios.

Se deberá buscar el integrar al comité por lo menos dos personas de cada una de las áreas y departamentos con los que cuenta la empresa, ya sea del área de producción como del área administrativa.

Este comité deberá tener una organización jerárquica, en la cual se deleguen las atribuciones y responsabilidades a cada uno de sus miembros, según el puesto dentro del organigrama general del comité, este se describe en la figura 12.

La Junta Directiva del Comité de Seguridad Industrial deberá estar formada y organizada de la siguiente forma:

- Presidente
- Vicepresidente
- Secretario

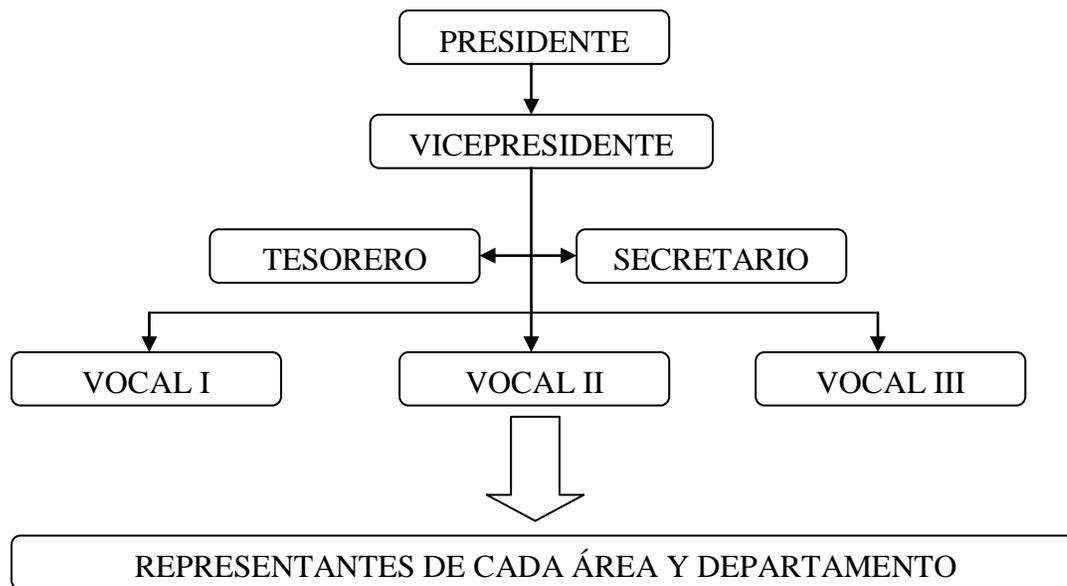
- Tesorero
- Vocal I
- Vocal II
- Vocal III

Cada uno de estos puestos, será elegido de manera democrática dentro de las personas que conforman el comité de seguridad industrial, para así integrar su junta directiva.

Conjuntamente con la directiva, se procurará tener por lo menos dos representantes de cada una de las áreas y departamentos de la empresa, siendo estos los siguientes:

- Producción dulce
- Producción galletería
- Bodega de producto terminado
- Bodega de materia prima
- Administración
- Mantenimiento
- Control de Calidad

Figura 12. **Organigrama general Comité de Seguridad Industrial**



Fuente: elaboración propia.

2.2.1.2. Descripción de junta directiva

La junta directiva será la encargada de organizar y fomentar las políticas, medidas y toma de decisiones, relacionadas con la seguridad industrial dentro de la empresa. Cada uno de los integrantes de la junta directiva tendrá a su cargo distintas responsabilidades, las cuales se describen a continuación.

Presidente: será el encargado de organizar y velar por el buen desempeño del comité de seguridad industrial, y que este, cumpla con los objetivos que se tracen, así como trasladar las propuestas a gerencia para su seguimiento e implementación.

Vicepresidente: conjuntamente con el presidente, tendrá a su cargo el manejo y la dirección del comité para lograr los objetivos trazados, así como el concretar los cambios y necesidades que se vayan priorizando conforme las necesidades.

Tesorero: tendrá como principal responsabilidad el llevar los registros y cuentas asignados para actividades y mejoras a realizar por parte del comité de seguridad industrial.

Secretario: será el encargado de tomar nota de todas aquellas disposiciones y acuerdos a los que se llegue durante las reuniones del comité de seguridad, para hacerlas llegar a todo el personal de la empresa.

2.2.1.3. Plan general de monitoreo de riesgos

El plan general de monitoreo de riesgos contempla las acciones correspondientes, que deberán tomarse por parte del comité de seguridad industrial para lograr de manera progresiva y efectiva la reducción de riesgos latentes dentro de la empresa que puedan llevar a desencadenar cualquier tipo de accidentes laborales.

Las acciones que deberá tomar el comité de seguridad industrial para el monitoreo de riesgos industriales dentro de las instalaciones de la empresa, deben contemplar los siguientes pasos:

- El comité deberá ser el ente encargado de promover e implementar todas las mejoras, políticas en pro de la salud de los trabajadores y la seguridad con la que estos desarrollan sus actividades de trabajo.

- Una vez formada la Junta Directiva del Comité y establecido el personal a formar parte de cada una de las áreas de trabajo, se deberá proceder a comunicar tanto a gerencia como a todas las áreas de trabajo, las personas que conforman dicho comité y las atribuciones que posee cada uno.
- Generar por medio de cada uno de los representantes de las distintas áreas y departamentos, la retro alimentación tanto para el comité como para los trabajadores en general, de las situaciones que representen algún riesgo para los trabajadores y hacer llegar dicha información al comité para su análisis, administración y mitigación.
- Realizar periódicamente evaluaciones, inspecciones y verificaciones en las distintas áreas de trabajo sobre las condiciones de las estaciones de trabajo, maquinaria, equipo y equipo de protección personal, para lograr identificar riesgos no se hayan previsto con anterioridad.
- Proporcionar a los trabajadores capacitaciones, inducciones y actualización de sus conocimientos acerca de la importancia de la seguridad industrial y de temas relacionados con el análisis e identificación de riesgos.
- Organizar conjuntamente con las distintas gerencias de los departamentos de la empresa, simulacros, prácticas y capacitaciones en temas sobre emergencias, extintores contra incendios y primeros auxilios.

- Generar por medio de la publicación de boletines informativos mensuales, la importancia en el cambio de cultura, hacia el cumplimiento de las distintas normas de seguridad industrial dentro de la empresa.
- Programar reuniones periódicas del comité de seguridad, para tratar temas de interés relacionados con la seguridad industrial y la administración del comité.

2.2.2. Equipo de protección

El equipo de protección personal está diseñado para brindar protección a la persona en el trabajo que realiza, brindándole protección de lesiones o enfermedades que pudieran ser el resultado de estar expuesto a riesgos químicos, físicos, eléctricos, mecánicos o de otra índole.

2.2.2.1. Equipo de protección respiratoria

El sistema respiratorio es en una de las principales vías de entrada hacia el organismo de cualquier sustancia o contaminante suspendido en el aire. De aquí la importancia que poseen los equipos de protección respiratoria, que proporcionan una barrera para este tipo de riesgos.

Existen dos tipos de protección respiratoria, dependiendo del enfoque se pretenda dar y del riesgo que se quiera mitigar. Para esto se pueden optar por las siguientes dos opciones:

- Métodos de protección colectiva
- Métodos de protección personal

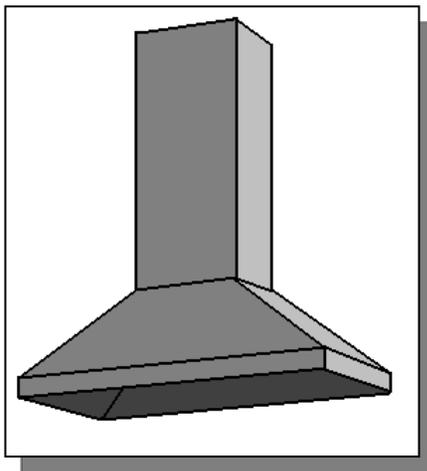
Métodos de protección colectiva:

En cuanto a los métodos de protección colectiva, se refiere a mecanismos de extracción del contaminante fuera del área de trabajo. Estos comprenden mecanismos tales como campanas de extracción, extractores de aire, rejillas de ventilación, extractores de aire, que proporcionen un tirante de aire para eliminar el contaminante del ambiente de trabajo.

Características propuestas de las campanas de extracción (figura 13):

- Medidas: 1,5 metros de ancho
1 metro de largo
- Material: lámina de acero inoxidable calibre 16
- Ducto de extracción de 30 centímetros X 30 centímetros

Figura 13. **Campana de extracción**

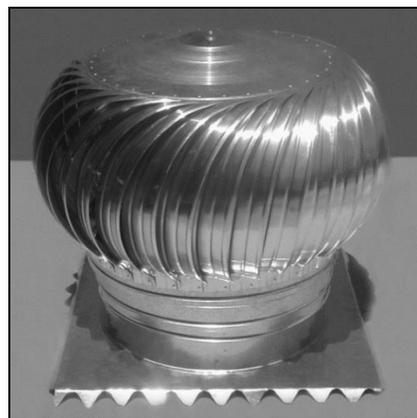


Fuente: elaboración propia.

Especificaciones técnicas del extractor eólico (figura 14):

- Extractor eólico de 24 pulgadas (60 centímetros de diámetro)
- Elaborado en lámina de acero inoxidable
- Lámina de calibre 16

Figura 14. **Extractor eólico**



Fuente: <http://www.techoscordillera.com/catalogo/index.php?act=viewProd&productId=23>.

Consulta: 22 de febrero de 2011.

En la tabla XII se establecen los lugares en los que se necesita el uso de estos dispositivos para minimizar los riesgos existentes detectados en el mapeo de riesgos.

Tabla XII. **Ubicación de equipo de protección respiratoria colectiva**

AREA	RIESGO	SOLUCIÓN
Área de Cocinas	Grasa pulverizada en el ambiente	Extractor de aire eólico
		Campana de extracción

Continuación de la tabla XII.

Pulverizado de azúcar	Partículas pulverizadas de azúcar	Extractor de aire eólico
Laboratorio Control de calidad	Vapores de químicos y reactivos	Campana de extracción

Fuente: elaboración propia.

Métodos de protección personal

Cuando los métodos y diseños de protección colectiva no son suficientes para reducir el riesgo de exposición a un agente por medio de la inhalación, es necesario implementar un programa de protección personal de las vías respiratorias. Estos tienen la ventaja de ser mucho más económicos y rápidos de implementar.

Los métodos de protección personal de las vías respiratorias incluye la utilización de una diversidad de equipos y productos, que se adecuan a las diferentes necesidades y riesgos que se requieren mitigar y administrar.

Las mascarillas hechas de materiales filtrantes, se encuentran divididas principalmente en tres tipos, variando en precio y capacidad filtrante.

El tipo de mascarilla que se propone por cuanto a características y resistencia al uso y condiciones de trabajo se describe en la tabla XIII.

Tabla XIII. Propuesta de equipo de protección respiratoria

	<p>MASCARILLAS PURIFICADORAS DE AIRE LIBRE DE MANTENIMIENTO</p>	<p>CARACTERISTICAS</p>
<p>MEDIA CARA</p>	<p>Respirador 8210 3M - Norma N95</p> 	<p>Respirador libre de mantenimiento</p> <p>Para partículas solidas y gaseosas libres de aceite y neblinas a base de líquidos.</p> <p>Espuma de sellado con clip de aluminio para ajuste a la nariz.</p> <p>Elemento filtrante a base de tela no tejida de propileno.</p>

Fuente: http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsld=SSSSSufSevTsZxtUmx_ZN8mSevUqevTSevTSevTSeSSSSSS--&fn=Ohes-8210.pdf.

Consulta: 25 de febrero de 2011.

El uso de este tipo de dispositivos de protección personal se hace evidente en las siguientes áreas descritas en la tabla XIV.

Tabla XIV. **Áreas propuestas para la utilización de protección respiratoria**

AREA	RIESGO	SOLUCIÓN
Pulverizado de azúcar	Partículas pulverizadas en forma de polvo de azúcar	Mascarilla material filtrante 8210 3M - Norma N95
Laboratorio Control de Calidad	Vapores de químicos y reactivos	
Labores de limpieza en producción dulces y galletería	Partículas pulverizadas en forma de polvos	

Fuente: elaboración propia.

Deberá recalcar la importancia y la obligatoriedad de la utilización de mascarilla dentro de estas dos áreas, tanto en el área de pulverizado de azúcar como dentro del área del laboratorio de control de calidad, dados las características del proceso en el primero de los casos y el tipo de sustancias utilizadas en el segundo.

2.2.2.2. Equipo de protección visual

Existen áreas dentro de las instalaciones donde por medio del mapeo de riesgos, se llegó a observar la importancia de la protección visual ante la posibilidad de sufrir lesiones por la proyección de partículas y sustancias hacia el área del rostro, principalmente los ojos. Las características de estos equipos se describen a continuación y se muestran en las figuras 15 y 16.

Para este hecho se propone el siguiente equipo de protección personal:

- Anteojos de protección 3M 2600 AF
 - Amplio campo de visión
 - Protección mecánica ante impactos
 - Protección ante rayos UV
 - Tratamiento antiempañante
 - 50 unidades

Figura 15. **Propuesta protección visual – lentes de protección**



Fuente: <http://www.yokointernational.com/GAFAS-DE-SEGURIDAD-CON-LENTES-DE-POLICARBONATO-Ref-389>. Consulta: 26 de febrero de 2011.

- Careta genérica de protección facial
 - Amplio campo de visión
 - Protección mecánica ante impactos
 - Tratamiento antiempañante
 - Material altamente resistente a golpes
 - 10 unidades

Figura 16. **Propuesta protección visual – careta de protección**



Fuente: http://produkte-rtti.rema-tiptop.de/product_info.php/language/es/info/p753_Gesichtsschutzschirm-SUPERVIZOR-SB-600.html. Consulta: 26 de febrero de 2011.

Ambos deberán estar fabricados de cristal o policarbonato de alta resistencia al impacto.

Los ambientes de trabajo en donde deberá de ser obligatorio el uso de este tipo de equipo son los siguientes:

- Taller de reparación y mantenimiento
- Templado de dulce y mesas frías

2.2.2.3. Equipo de protección térmica

Dada la naturaleza del proceso de manufactura y elaboración de dulces y bombones dentro de la empresa, se manejan temperaturas por encima de los 100 grados Celsius tanto de agua como de producto en proceso.

Ante esta situación es necesaria la utilización de equipo de protección térmica, es decir que proporcione una barrera entre la persona y la fuente de calor a la que está expuesta dicha persona, ya que la falta de esta puede desencadenar en diversidad de quemaduras en diversas partes del cuerpo, como lo son manos, brazos, pies y piernas.

En lo que concierne a este tipo de protección, se propone el siguiente equipo de protección con las características y especificaciones técnicas que se muestran a continuación y se muestran en las figuras 17 y 18.

- Guantes de cuero de cuero media manga con aislamiento térmico
 - Cuero resistente a altas temperaturas
 - Tratamiento térmico de altas temperaturas
 - Forro doble de lana
 - Doble palma

Figura 17. **Propuesta de guantes con aislamiento térmico**



Fuente: Procalidad - Colombina.

- Botas de hule tipo dinosaurio
 - Caña anatómica para fácil entrada y salida de pie
 - Talón y puntera reforzados
 - Suela con refuerzo lateral y alta tracción

Figura 18. **Propuesta de botas tipo dinosaurio**



Fuente: Procalidad - Colombina.

Este equipo de protección personal deberá ser utilizado obligatoriamente en las siguientes áreas para salvaguardar la integridad del personal que labora en ellas.

- Cocinas: utilización obligatoria de guantes, gabacha y botas de hule resistentes a quemaduras y altas temperaturas.
- Mesas frías: se deberá proporcionar a los trabajadores de esta área de guantes y mangas de cuero resistentes a quemaduras y altas temperaturas.
- Calderas: guantes de cuero.

2.2.2.4. Equipo de protección auditiva

El equipo de protección auditiva, representa una barrera entre el nivel de ruido existente en el ambiente de trabajo y el personal que labora en él, permitiendo reducirlo hasta niveles permisibles y que no representen un peligro para el aparato auditivo de las personas. Para este caso en particular se puede optar por dos formas de hacer el enfoque y solucionar el problema de niveles altos de ruido.

Los dos enfoques posibles para administrar y mitigar los altos niveles de ruido en el entorno de trabajo son:

- Controles técnicos
- Protección personal

Controles técnicos: los controles técnicos hacen referencia a diseño acústico tanto del ambiente de trabajo como del emplazamiento de la maquinaria, haciendo énfasis en los siguientes aspectos:

- Reducción de la emisión del ruido: reducir el nivel de emisión de ruido por medio del rediseño de máquinas.
- Reducción de la transmisión del ruido: a través de utilizar materiales absorbentes de las ondas de sonido.

Debido al tipo de proceso que se realiza para la elaboración de dulces, bombones y galletas, es muy complicado y costoso el tratar de realizar controles a nivel técnico tanto en maquinaria como en evitar la transmisión del sonido, ya que esto implica utilizar materiales que absorban las ondas sonoras y que por cuestiones de salubridad pueden provocar insalubridad en el área de trabajo.

Protección personal: el nivel de ruido en las áreas de producción de dulces, bombones y galletería, se mantiene en promedio por encima de los 85 decibeles como fue establecido por medio del mapeo de riesgos previo.

Este nivel de ruido se considera perjudicial para la salud de los trabajadores, pudiendo ocasionar pérdida de la audición de forma permanente. Es por ello importante imponer la obligatoriedad e introducir el uso permanente de protectores auditivos personales en estas áreas de trabajo.

Existe diversidad de equipos de protección auditiva, entre los cuales difieren en forma, tamaño y forma de utilización, dentro de la propuesta y para administrar el nivel de ruido existente se encuentran:

- Tapones de oídos: están constituidos por elementos que se introducen en el canal auditivo externo, proporcionando una barrera que disminuye la entrada de ruido al aparato auditivo. Existen dentro de estos tapones auditivos del tipo desechables y reutilizables por algún tiempo.

En el mercado existe diversidad de equipo de protección auditiva de este tipo, a continuación en la tabla XV se propone un tipo de tapones auditivos que por su costo y funcionalidad representan la mejor opción.

Tabla XV. **Propuesta tapones auditivos**

	TAPONES AUDITIVOS CON CORDON	CARACTERISTICAS
MARCA	3M	<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos reusables. • Protección efectiva e higiénica. • Recomendados para ambientes con niveles de ruido por encima de 85 decibeles. • Estructura de tres aletas o falanges. • Tasa de reducción de ruido (NRR) de 25 decibeles.
MODELO	3M 1270 – 1271 	

Fuente: http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsld=SSSSSufSevTsZxtUN8_GOxmUevUqevTSevTSevTSeSSSSSS--&fn=Ear%20Plug%201270_1271%20PIS.pdf. Consulta: 28 de febrero de 2011.

Existen también los auriculares que cubren la totalidad de la oreja por medio de almohadillas rellenas de material antiacústico, unidas entre sí por una aureola. Poseen mayor capacidad de atenuación de ruido, aunque presentan un mayor precio en el mercado y dificultan la comunicación entre las personas.

Es por esto que se presenta como una opción mucho más viable, el implementar la utilización de los tapones auditivos de tres aletas, reutilizables con un nivel de reducción de ruido de 25 decibeles.

2.2.2.5. Modificación de maquinaria

La modificación de la maquinaria puede representar una solución práctica y viable para la eliminación de algún peligro y riesgo latente. Dado que las máquinas están fabricadas por diversidad de partes tanto móviles, rotatorias como fijas, muchas de ellas con el paso del tiempo van perdiendo su funcionalidad y representan un riesgo para el operador de la misma.

En el caso de Procalidad, existen áreas de trabajo en donde se dan dos causas principales por las que la maquinaria necesita de alguna modificación:

- Por antigüedad de uso de la máquina
- Por pérdida de partes de protección por mantenimientos

2.2.2.5.1. Área de envoltura

El área de envoltura de bombones y dulces, presenta diversidad de máquinas envolventoras tanto de bombones como de dulces. Esta maquinaria posee rodillos en movimiento, brazos rotacionales, los cuales deben tener sus guardas de protección correspondientes, que deberán estar colocadas en todo momento, media vez se esté utilizando la maquinaria.

Las guardas de protección para la maquinaria de envoltura deberán cumplir con las especificaciones que se detallan en la tabla XVI.

Tabla XVI. **Características de guardas de protección en envolvedoras**

Características de las Guardas de Protección en máquinas envolvedoras	
1	Evitar el contacto entre el operador y las partes peligrosas en movimiento
2	Las guardas de seguridad deben de estar firmemente afianzadas a la estructura de la maquinaria
3	En ningún momento las guardas deberán representar un nuevo riesgo para el trabajador
4	No deberán interferir con el trabajo que debe desempeñar el operario
5	Deberán de permitir el libre mantenimiento y reparación del equipo
6	La instalación de las guardas de protección deberá de realizarse conjuntamente con el paro automático del equipo

Fuente: elaboración propia.

Otra modificación de importancia de la maquinaria del área de envoltura, son las tolvas y bandejas de recepción de dulces y bombones. Estas bandejas son el origen de gran parte del ruido existente en esta área.

Este ruido se produce al ir cayendo los dulces ya envueltos en su presentación final sobre las tolvas y bandejas de las máquinas envolvedoras. Es por esta razón que se aconseja la modificación y el reemplazo de este tipo de tolvas con material polivinilo, que posee una menor resonancia ante el golpe de los dulces.

2.2.2.5.2. Área de troquelado

Las máquinas troqueladoras de bombones poseen partes móviles rotacionales, que se desplazan a altas velocidades, que representan un peligro para el personal que las opera, principalmente de atrapamiento de miembros superiores.

Dado el peligro y el daño que puede ocasionar el operar este tipo de maquinaria por parte del personal, es necesario tomar en cuenta las siguientes modificaciones en ellas en la tabla XVII.

Tabla XVII. Deficiencias y modificaciones en máquinas troqueladoras

Máquinas Troqueladoras		
	Deficiencia	Modificación
1	Ausencia de guardas de protección	Mantenimiento y colocación de guardas de protección faltantes
2	Inexistencia de mecanismos de paro automático	Instalación de sensores de paro automático en todas las guardas de protección

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.5.3. Área de chicle

En el área de chicle existen tres máquinas amasadoras como la que se muestra en la figura 19, en las cuales se mezcla la base de chicle con el sabor. Estas máquinas hacen uso de un sistema de engranajes para transmitir el movimiento y la potencia necesaria a las aspas para realizar la mezcla y el amasamiento de los batches de chicle.

Figura 19. Máquina amasadora de chicle



Fuente: área de chicle en Procalidad.

Dadas las condiciones de operación y peligrosidad que estos engranajes representan para el personal que labora en esta área de trabajo, es necesario el mantenimiento y colocación de guardas de protección en cada una de las amasadoras, de manera que cubran apropiadamente todos los mecanismos en movimiento.

Es necesaria la colocación de guardas de protección en las siguientes partes de las amasadoras de chicle:

- Engranajes de transmisión de movimiento
- Fajas de motores eléctricos
- Ejes de transmisión de movimiento

2.2.3. Señalización industrial

La señalización de tipo industrial en el área de trabajo tiene gran importancia dado el incremento de personal que labora dentro de los edificios industriales. Dadas las distintas actividades y procesos que se llevan a cabo dentro de estos edificios, es importante señalar e indicar por medio de este tipo de señalización la forma y la obligatoriedad de mantener un comportamiento apropiado en dichas áreas de trabajo. A través de una correcta señalización es posible la transmisión de información al personal de forma rápida y clara, advirtiéndole y previniéndole de riesgos existentes a lo largo y ancho de las instalaciones de trabajo.

Existen diversidad de símbolos e imágenes utilizadas para la elaboración de señalización industrial, sin embargo en este apartado se estará utilizando los parámetros establecidos en la Norma ISO 3864 símbolos gráficos, colores y señales de seguridad, en la cual se detalla los principios de diseño para las señales de seguridad en los lugares de trabajo y áreas públicas.

2.2.3.1. Señalización horizontal

Este tipo de señalización corresponde a marcas viales, de tránsito y de establecimiento de áreas específicas, pintadas y dibujadas sobre la superficie de desplazamiento y estructuras de las vías de circulación con el objetivo de establecer y limitar espacios para usos específicos. Este tipo de señalización se hace necesaria en los ambientes de:

- Bodega de materia prima
- Bodega de producto terminado

2.2.3.1.1. Bodega de materia prima

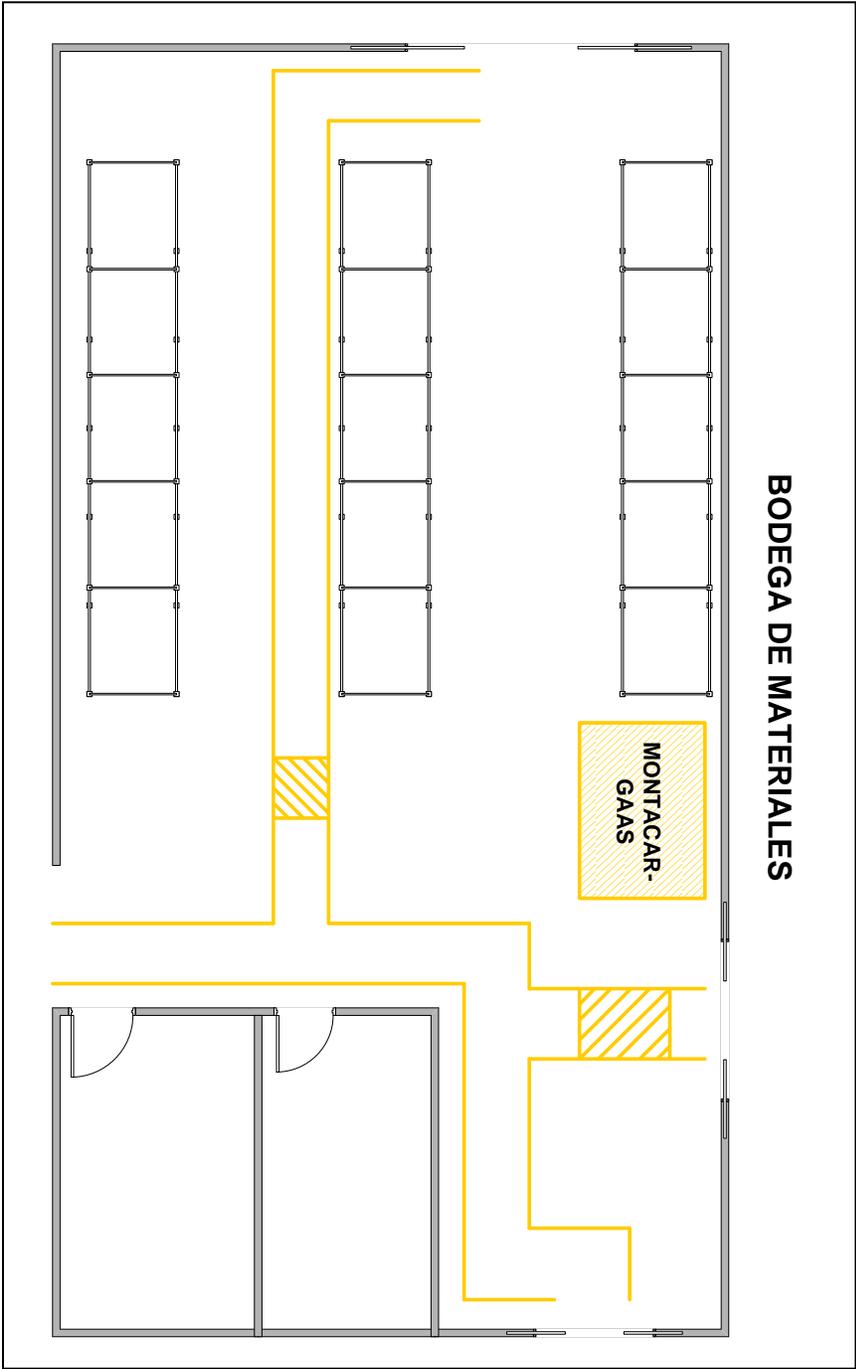
Dado que existe en esta área de trabajo tráfico de personas a pie, así como, tráfico de montacargas, es necesaria la señalización de zonas seguras de desplazamiento para personas y montacargas respetivamente. Estas se describen en cuanto su ubicación y características en el título siguiente.

Zonas seguras de desplazamiento

Las zonas seguras de desplazamiento deberán estar comprendidas por un caminamiento exclusivo para el tránsito de personal a pie. Dentro de esta área delimitada no podrá por ningún motivo transitar ningún tipo de vehículo o equipo ya que su uso estará destinado únicamente a salvaguardar el transitar de las personas.

En la figura 20 se muestra un croquis de la distribución de la bodega de materia prima y las zonas seguras de desplazamiento para personas.

Figura 20. **Croquis de zonas seguras de desplazamiento de personas**
BMP



Fuente: elaboración propia, en base a Visio.

Las zonas seguras de desplazamiento deberán contar con las siguientes características:

- Estar delimitadas por franjas paralelas
- Utilizar pintura de tránsito color amarilla
- Deberán tener un ancho mínimo de 1,0 metros
- El ancho de las franjas amarillas deberá ser entre 10 a 15 centímetros.

Área de parqueo de montacargas

Debido a la utilización de este equipo dentro del área de la bodega de materia prima para el traslado y almacenamiento de las materias primas dentro de esta área de almacenamiento, es necesario establecer un área específica para el parqueo de los montacargas una vez estos no se estén utilizando y evitar de esta forma el desorden y la obstrucción de los pasillos y corredores. Esta zona está identificada en la figura 20.

Las zonas de parqueo de montacargas deberán estar identificadas de la siguiente forma:

- El área deberá estar delimitada por franjas amarillas.
- Utilizar pintura de tránsito color amarilla.
- Se especificará por medio de la rotulación horizontal como parqueo montacargas.

- El ancho de las franjas amarillas deberá tener entre 10 y 15 centímetros de ancho y tener una inclinación de 45°.
- Se optará por un área en la que no obstruya pasillos ni corredores, ni represente un riesgo al personal que labora en ese ambiente.

2.2.3.1.2. Bodega de producto terminado

Al igual que en la bodega de materia prima, en la bodega de producto terminado, se almacena y estiba por medio de estanterías todo el producto terminado listo para su posterior distribución. En este departamento de la empresa se mantiene un constante tráfico de personas y montacargas para realizar las operaciones de almacenaje y ordenamiento de producto. A continuación se presentan las especificaciones y detalles de las zonas seguras y de parqueo para montacargas.

Zonas seguras de desplazamiento

Al igual que en la bodega de materias primas, as zonas seguras de desplazamiento en esta área deberán estar comprendidas por un caminamiento exclusivo para el tránsito de personal a pie. Dentro de esta área por ningún motivo podrá transitar ningún tipo de vehículo, su uso está únicamente destinado para salvaguardar el transitar de las personas. Estas se muestran en la figura 21.

Las zonas seguras de desplazamiento deberán contar con las siguientes características:

- Estar delimitadas por franjas paralelas

- Utilizar pintura de tránsito color amarilla.
- Deberán tener un ancho mínimo de 1,0 metros.
- El ancho de las franjas amarillas deberá ser entre 10 a 15 centímetros y tener una inclinación a un ángulo de 45°.

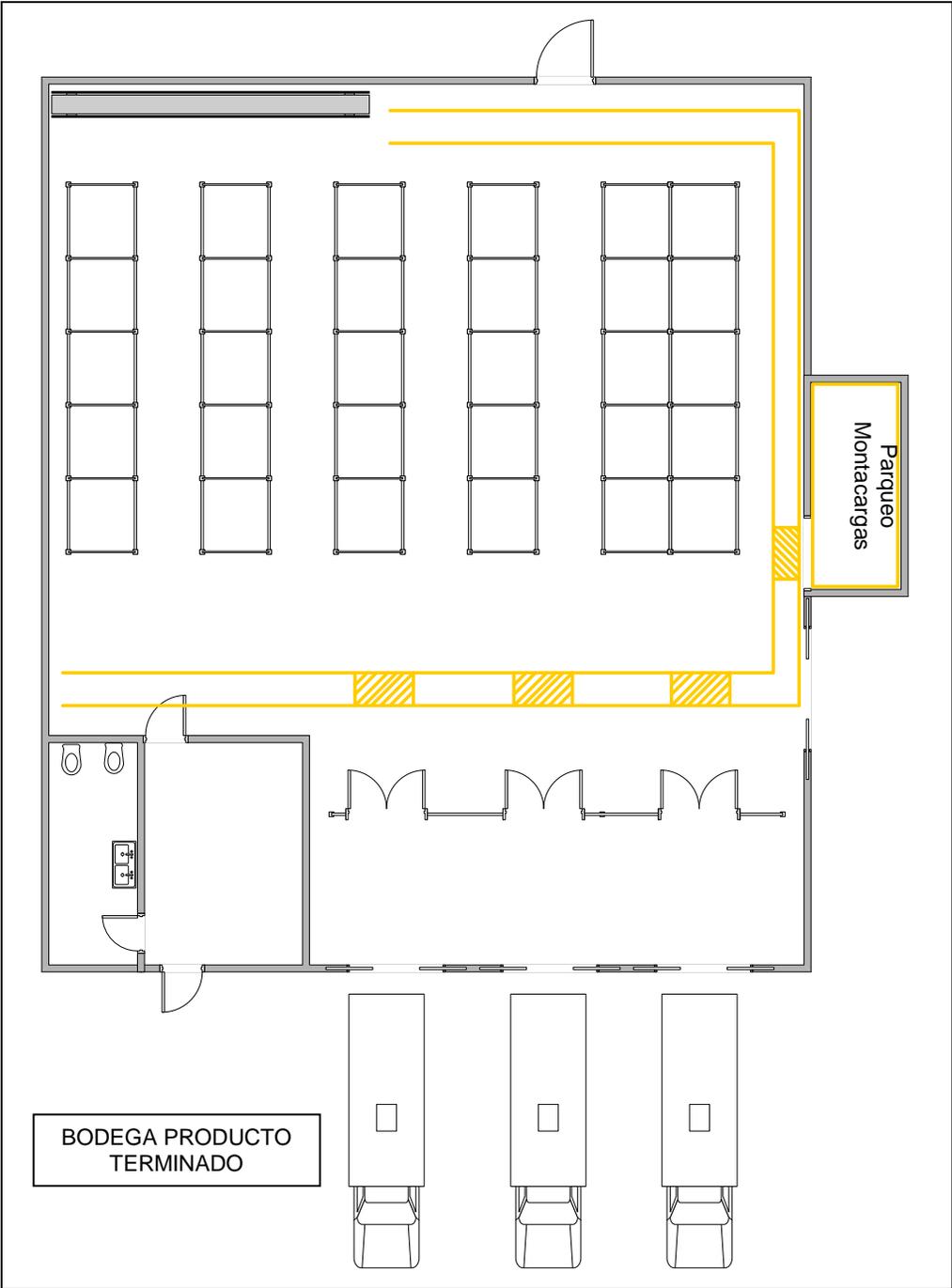
Área de parqueo de montacargas

La bodega de producto terminado ya cuenta con área destinada para el estacionamiento de los montacargas y el cambio de baterías de los mismos. Por esta razón únicamente es necesaria la identificación y delimitación de la misma, siguiendo las especificaciones siguientes:

- El área deberá estar delimitada por franjas amarillas.
- Utilizar pintura de tránsito color amarilla.
- Se especificará por medio de la rotulación horizontal como parqueo montacargas.
- El ancho de las franjas amarillas deberá tener entre 10 y 15 centímetros de ancho y tener una inclinación de 45°.

En la figura 21 se muestran las zonas seguras para peatones y la zona de parqueo de montacargas.

Figura 21. **Croquis zonas seguras de desplazamiento de personas y montacargas BPT**



Fuente: elaboración propia, en base a Visio.

2.2.3.2. Señalización vertical

La señalización vertical está constituida por rótulos colocados de manera estratégica y visible para todas las personas, con la finalidad de prevenir y alertar de riesgos y peligros existentes en las distintas áreas de trabajo. De igual forma también existe señalización que norma la obligatoriedad de cierto tipo de comportamiento y uso de equipo.

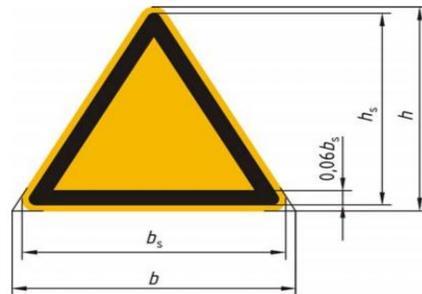
La señalización se ha identificado y escogido de acuerdo con la Norma ISO 3864 y conforme a las necesidades identificadas en el mapeo de riesgos que se realizó previamente a manera de mitigar y controlar los riesgos existentes dentro de las distintas áreas de trabajo; dividiéndose en señales de advertencia, obligatoriedad, peligro y equipo contra incendios.

2.2.3.2.1. Señales de advertencia

Se utilizan para advertir a las personas y personal en general la presencia de un peligro existente, sobre el cual debe de tenerse especial precaución.

- Estas están formadas por un triángulo equilátero de color negro.
- El triángulo se encuentra relleno de color amarillo.
- Centrado en el área del triángulo se debe colocar el pictograma de advertencia color negro.

Figura 22. **Diseño general señalización advertencia**



Fuente: Norma ISO 3864-1.

En la figura siguiente se encuentran las principales señales de advertencia cuya implementación es necesaria dentro de las distintas áreas productivas de la empresa.

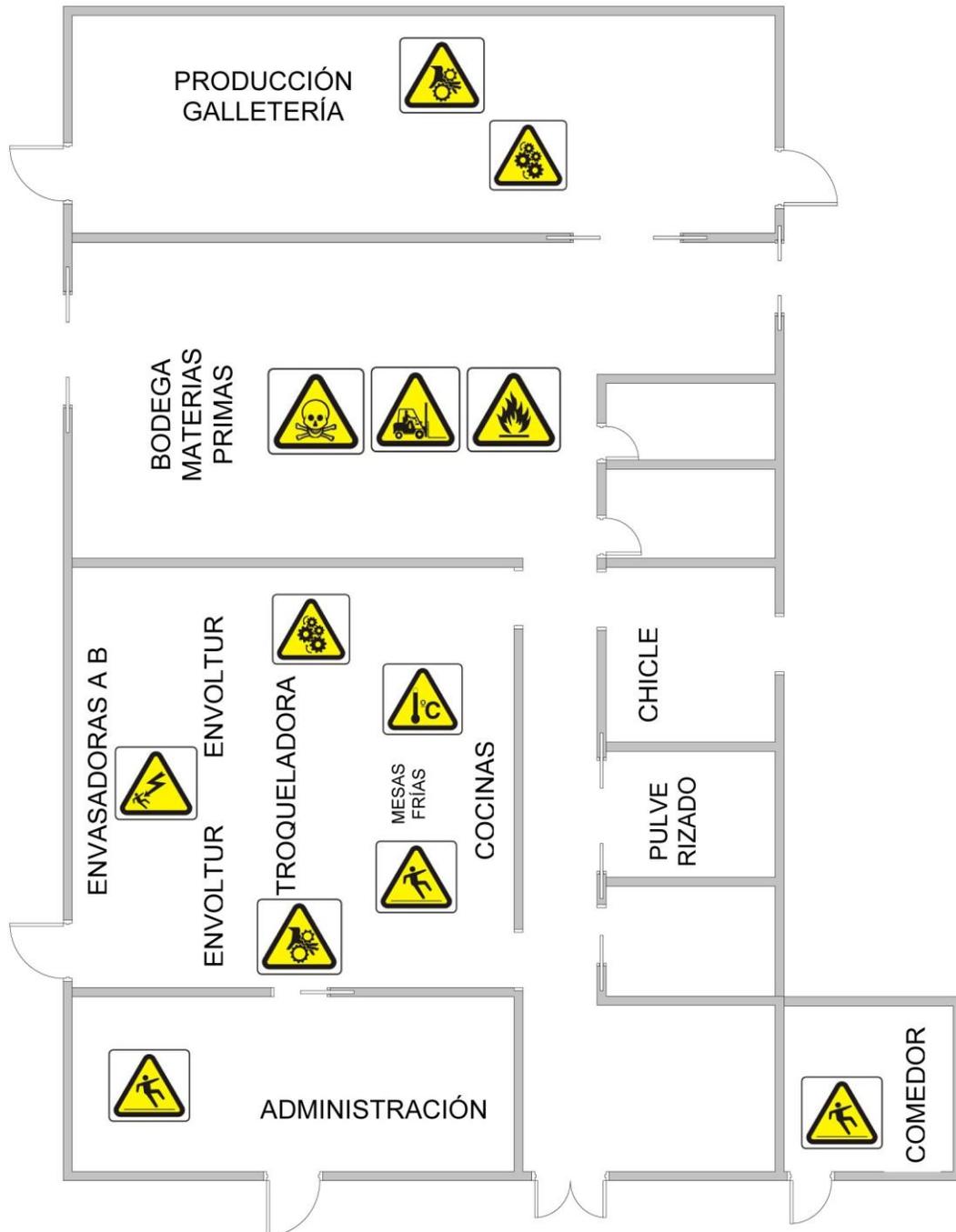
Figura 23. **Señales de advertencia de riesgos**



Fuente: elaboración propia.

La ubicación de estas señalizaciones de advertencia se muestra en el plano siguiente de la figura 24, en los lugares que son necesarios para advertir de diversos riesgos existentes ubicados a través del mapeo de riesgos.

Figura 24. Distribución de señales de advertencia



Fuente: elaboración propia, en base a Visio.

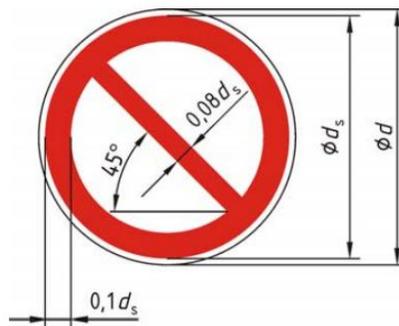
2.2.3.2.2. Señales de prohibición

Las señales de prohibición nos hacen saber de comportamientos y acciones que no está permitido o prohibido llevarlas a cabo en ciertas áreas ya sea por decisiones reglamentarias internas o gubernamentales.

Las características de estas señales son las siguientes:

- Pictograma negro sobre fondo blanco.
- Círculo y banda transversal (de izquierda a derecha) a 45° de inclinación sobre el pictograma.
- Círculo y banda de color rojo.

Figura 25. **Diseño general señalización prohibición**



Fuente: Norma ISO 3864-1.

Las principales señalizaciones de prohibición se deberán implementar a lo largo de las instalaciones siguientes:

- Producción
- Bodega
- Área de servicios generales

Siendo estas señalizaciones las que se presentan a continuación en la figura 26.

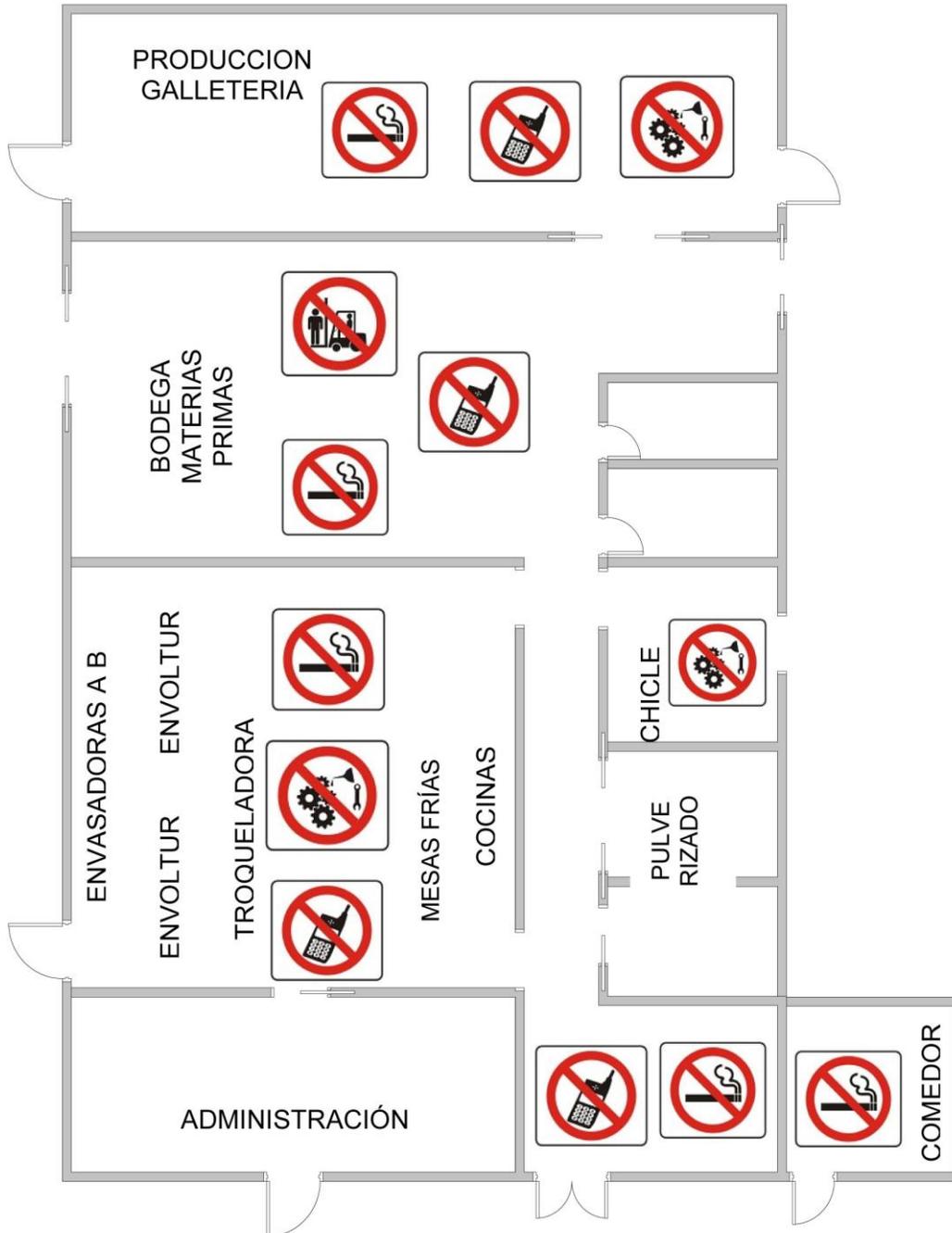
Figura 26. **Señales de prohibición**



Fuente: elaboración propia.

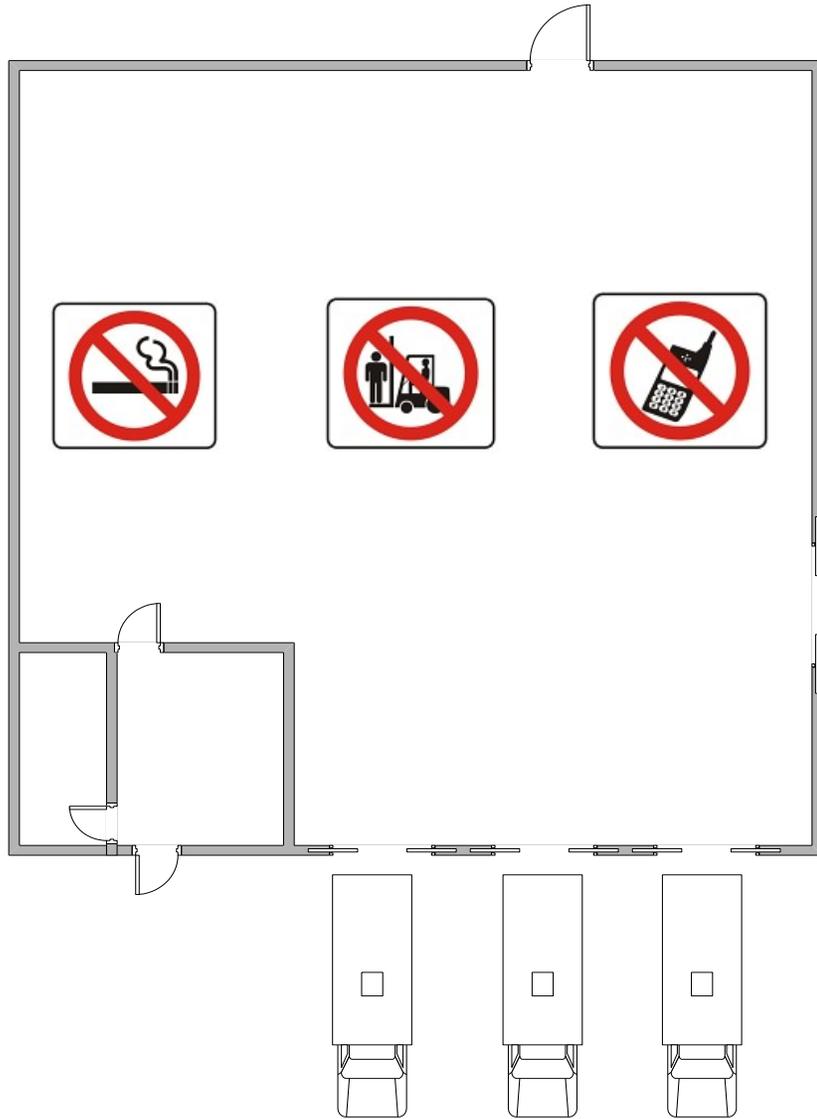
La ubicación y distribución de este tipo de señalización se presenta en la figura 27 y 28 que se muestran seguidamente.

Figura 27. Distribución señales de prohibición



Fuente: elaboración propia, en base a Visio.

Figura 28. **Distribución señales de prohibición BPT**



Fuente: elaboración propia, en base a Visio

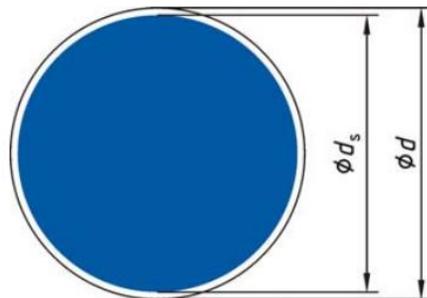
2.2.3.2.3. Señales de obligatoriedad

Son señalizaciones visuales utilizadas para transmitir información respecto a la obligatoriedad de actuar de cierta manera o de utilizar cierto equipo de protección obligatorio en distintas áreas o puestos de trabajo. Estas deberán atenderse en todo momento y bajo ningún motivo se podrán obviar al momento de ingresar a dichas áreas de trabajo.

Las características con las que cuenta este tipo de señalización vertical son:

- De forma circular
- Fondo azul
- Pictograma en color blanco contrastando con el azul de fondo

Figura 29. **Diseño general señal de obligatoriedad**



Fuente: Norma ISO 3864-1.

Las señalizaciones de obligatoriedad necesarias de implementar en las áreas de trabajo de Procalidad identificadas a partir del mapeo de riesgos realizado se describen a continuación en la figura 30.

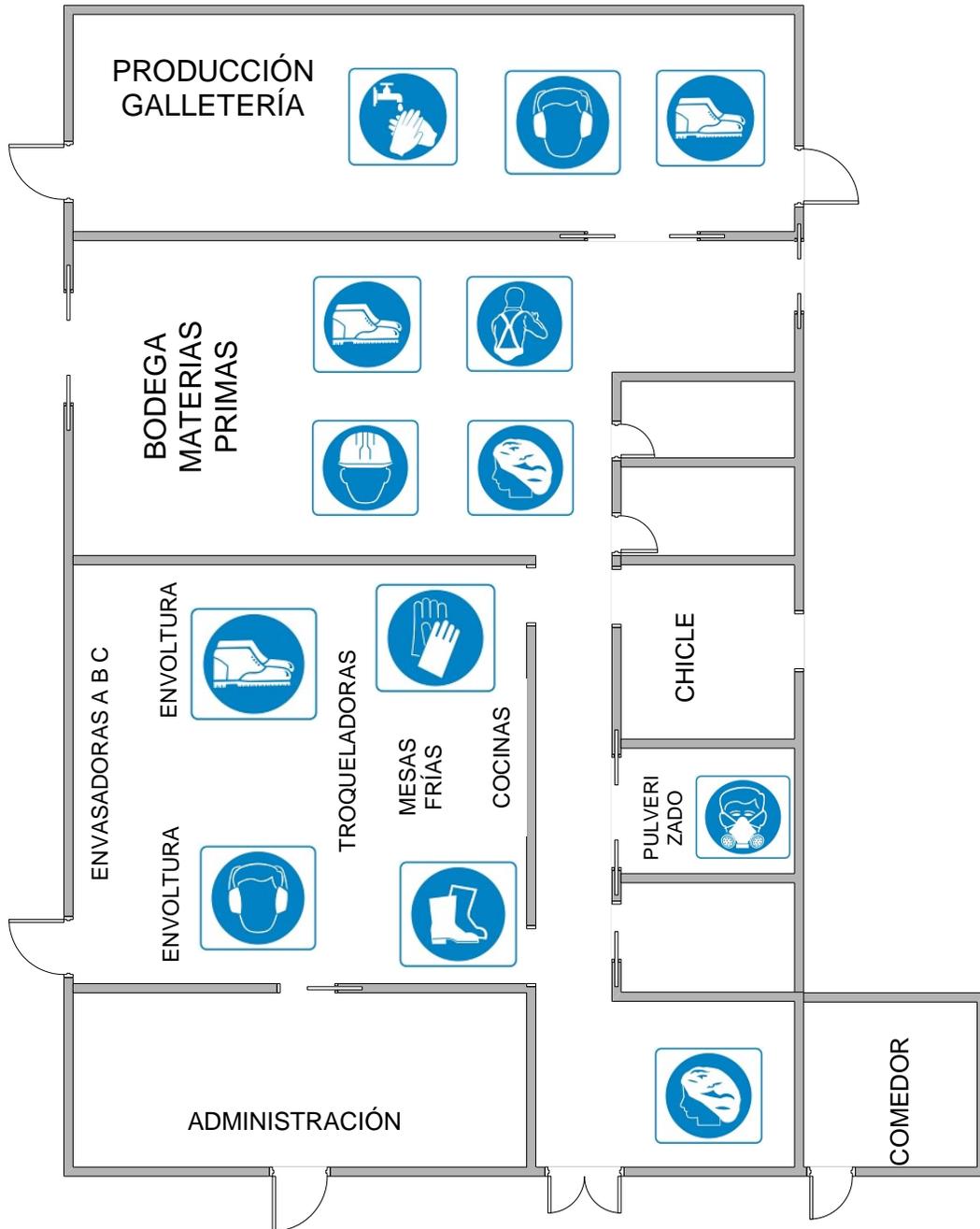
Figura 30. **Señales de obligatoriedad**



Fuente: elaboración propia.

En los planos de las figuras 31 y 32 siguientes se ubica la localización de este tipo de señalización industrial.

Figura 31. **Distribución señales de obligatoriedad**



Fuente: elaboración propia, en base a Visio.

Figura 32. **Distribución señales de obligatoriedad**



Fuente: elaboración propia, en base a Visio.

2.2.3.2.4. Señales de equipo contra incendio

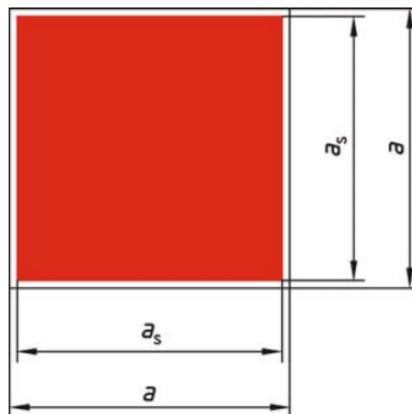
En las instalaciones de la empresa existen dos tipos de equipo contra incendio. Están por un lado los gabinetes contra incendios, los cuales consisten en una toma de agua conectada al circuito contra incendios y una manguera.

Para conectar a dicha toma de agua y los extinguidores de fuego, los cuales se encuentran colocados en puntos estratégicos para cubrir la totalidad de las instalaciones.

La señalización necesaria de utilizar en este caso deberá poseer las siguientes características:

- Color base rojo
- Símbolo gráfico blanco
- Borde blanco

Figura 33. **Diseño general señal equipo contra incendio**



Fuente: Norma ISO 3864-1.

Las señales a utilizar dentro de las instalaciones para identificar ambos tipos de equipos contra incendio, se detallan en la figura 34.

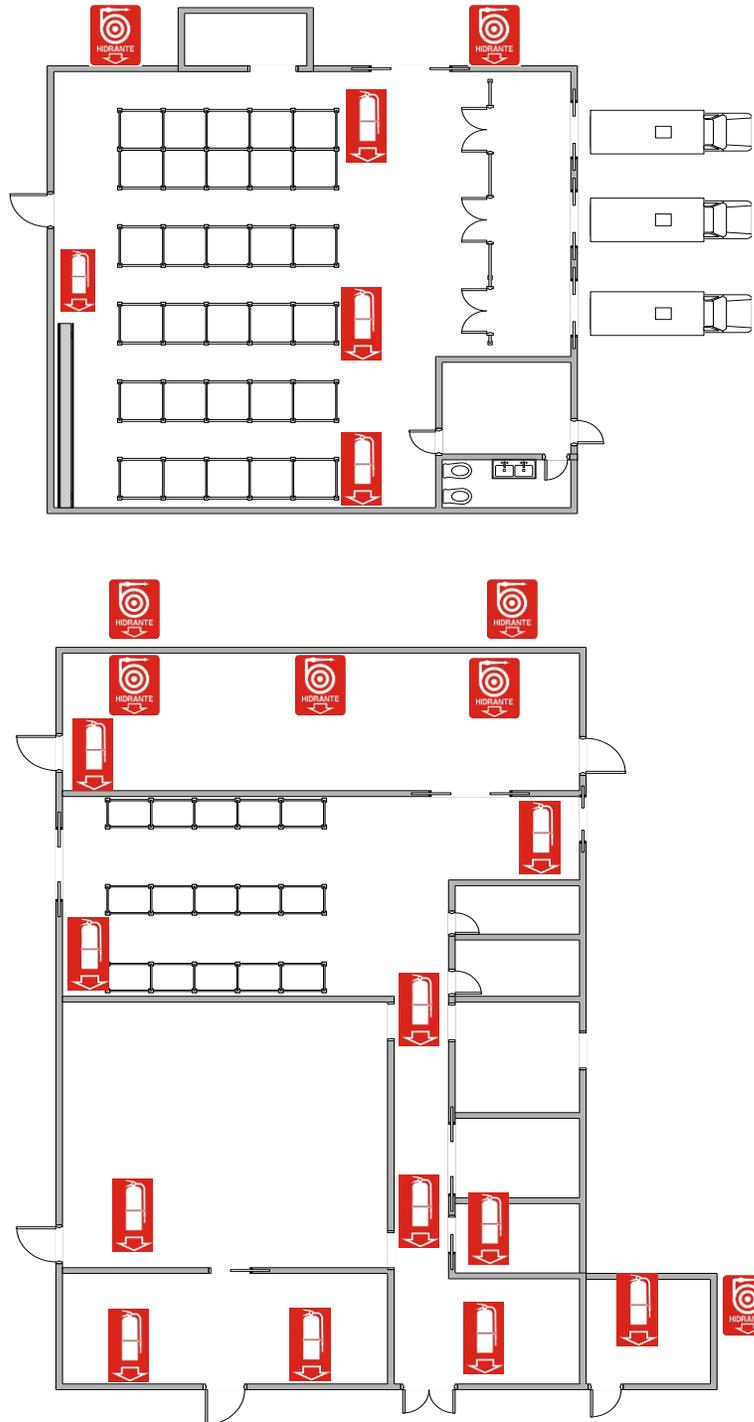
Figura 34. **Señales equipo contra incendio**



Fuente: elaboración propia.

El plano de ubicación de los hidrantes del sistema contra incendio así como de la ubicación de los extinguidores que se deberán de identificar con este tipo de señalización se muestra en la figura 35 a continuación.

Figura 35. **Distribución señales de equipo contra incendio**



Fuente: elaboración propia, en base a Visio.

2.2.3.3. Diseño y ubicación de señalización nueva

Conforme el paso del tiempo y la evolución de los procesos y tareas que se llevan a cabo dentro de las instalaciones de producción se hará necesario la colocación o eliminación de nuevas señalizaciones, tanto de prevención, de obligatoriedad como de equipo contra incendio.

Esta evolución de la señalización industrial dentro de la empresa atenderá a razones propias, como son eliminar un riesgo existente, razón por la cual se deberán eliminar las señalizaciones asociadas a dicho riesgo. De igual forma, si un nuevo riesgo industrial surgiera como consecuencia de una modificación en el proceso productivo, se tendrá que colocar la señalización industrial adecuada asociada a dicho riesgo.

Toda nueva señalización industrial que se deba de colocar en un futuro deberá cumplir con las características de la tabla XVIII en relación a los tres tipos anteriormente descritas.

Tabla XVIII. **Significado colores señalización industrial**

COLOR	SIGNIFICADO
Rojo	Alto, prohibición, elemento contra incendio
Amarillo	Precaución, advertencia
Verde	Condición segura, señal informativa
Azul	Obligatoriedad

Fuente: Norma ISO 3864-2.

Su ubicación dentro de las instalaciones es también muy importante, ya que de ella depende el hecho que transmita un mensaje claro para las personas.

2.2.4. Costos generales del mercado para equipo de protección personal

En el mercado nacional existen diversidad de empresas dedicadas a la venta y comercialización de implementos y equipos de protección personal y de seguridad industrial. En este caso se presentan en la tabla siguiente algunos costos generalizados de mercado respecto de algunos implementos de seguridad industrial.

Tabla XIX. **Costos generales de equipo de protección personal**

EQUIPO	Precio Unitario
Botas de hule colibrí (antideslizante)	Q.250,00
Guantes media manga, doble palma	Q. 32,00
Cascos	Q. 29,00
Lentes	Q. 15,00
Mascarillas con filtro para vapores orgánicos	Q. 9,00
Cofias	Q. 0,60
Batas	Q. 60,00
Cinturón de fuerza	Q. 56,00
Tapones de oído	Q. 20,00

Fuente: elaboración propia.

2.2.5. Costos generales del mercado para señalización industrial

De igual forma, existe diversidad de empresas que proporcionan la venta de señalización industrial, habiendo muy poca diferencia entre una y otra en cuanto a precios, la siguiente tabla muestra un resumen generalizado de precios del mercado en cuanto a señalización industrial.

Tabla XX. **Costos generales señalización industrial**

TIPO	COSTO
Letrero de 25 X 30 centímetros	Q.115,00
Letrero de 23 X 7.5 centímetros	Q.66,00

Fuente: elaboración propia.

2.2.6. Propuesta de presupuesto

A continuación se presenta en la tabla XXI un presupuesto elaborado con los precios de mercado de los distintos implementos de equipo de seguridad industrial necesarios para proveer al personal de la empresa.

Está elaborado en base a un máximo de 150 personas en algunos rubros, en los cuales se requiera de una dotación mayor de equipo. A continuación se presenta la tabla con el presupuesto calculado.

Tabla XXI. **Propuesta presupuesto equipo de seguridad industrial**

PRESUPUESTO DE EQUIPO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL			
Se analizaran costos para 150 trabajadores en diversas áreas para la empresa Procalidad S.A.			
Equipo	Cantidad requerida	Precio Unitario	Costo Total
Botas de hule colibrí (antidezlizante)	150	Q.250,00	Q.37 500,00
Guantes media manga, doble palma	150	Q. 32,00	Q. 4 800,00
Cascos	150	Q. 29,00	Q. 4 350,00
Lentes	100	Q. 15,00	Q. 1 500,00
Mascarillas con filtro para vapores orgánicos	100	Q. 9,00	Q. 900,00
Cofias	150	Q. 0,60	Q. 90,00
Batas	50	Q. 60,00	Q. 3 000,00
Cinturón de fuerza	100	Q. 56,00	Q. 5 600,00
Tapones de oído	100	Q. 20,00	Q. 2 000,00
			Q.59 740,00

Fuente: elaboración propia.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN (PLAN DE CONTINGENCIAS)

3.1. Situaciones y factores ambientales de riesgo

Externamente se pueden presentar atenuantes que se deben de tener en cuenta respecto a riesgos que salen del área de la empresa. Dada la ubicación de las instalaciones de Procalidad S.A., se pueden identificar tres diferentes riesgos que lo pueden amenazar externamente y llegar a causar un impacto muy grande si se llegan a salir de control.

3.1.1. Plan de contingencia contra ventiscas

Como parte de los factores ambientales externos, se identifico el riesgo de ventiscas el cual se analiza en los siguientes incisos.

3.1.1.1. Identificación y evaluación del riesgo

Riesgo externo:

Por la ubicación en la que se encuentran las instalaciones de Procalidad ubicadas en la entrada al valle de Escuintla, se da la afluencia en determinados meses del año, específicamente de noviembre a marzo una temporada generalmente ventosa, con vientos que pueden representar una amenaza para la integridad de las instalaciones físicas de la empresa.

En general estos vientos pueden llegar a tomar velocidades por encima de los 50 kilómetros sobre hora, que pueden ocasionar daños en la estructura de la fábrica y sus instalaciones.

Los daños más comúnmente ocurridos en el pasado son:

- Desprendimiento de láminas
- Desprendimiento de estructuras de soporte
- Armazones de hierro de techo

3.1.1.2. Medios de protección

Es necesario el prevenir cualquier accidente ocasionado provocado por vientos, los cuales pudieran ocasionar algún riesgo para el personal que labora dentro de las instalaciones. Por esta razón es necesario el establecer procedimientos de mantenimiento y supervisión de todas las instalaciones externas para revisar el estado en el que se encuentran y si es necesario algún mantenimiento preventivo para evitar desprendimientos debido al viento.

Recomendaciones de mantenimiento e inspección general de las instalaciones:

- Planificar inspecciones periódicas externas en todas las cubiertas de la empresa.
- Revisar que tanto juntas por tornillos y soldaduras se encuentren en buen estado.

- Identificar que no haya láminas sueltas tanto en los techos como en los laterales de las instalaciones externas.

3.1.1.3. Rutas de evacuación por área de producción

En el caso de suceder una ventisca, no se recomienda evacuar los edificios, sino permanecer dentro de ellos hasta que merme la velocidad del viento. El hecho de permanecer dentro de los edificios se debe a que es más seguro permanecer dentro de ellos, que salir al área exterior en donde se están dando los vientos.

3.1.1.4. Plan de acción

Dado el caso que se dé una situación de vientos o ventisca en el área de las instalaciones de Procalidad, es necesario tomar ciertas precauciones y acciones por parte del personal a cargo de la seguridad industrial como por parte de los trabajadores de las distintas áreas de trabajo.

- Mantener la calma en todo momento para evitar riesgos innecesarios.
- Realizar un monitoreo constante de las distintas locaciones de la empresa en busca de cualquier daño ocasionado por los vientos.
- Dar aviso al comité de seguridad industrial para que estos tomen las acciones correspondientes conjuntamente con las brigadas de seguridad.

- Evitar que el personal salga a las áreas externas de la empresa, procurando al máximo que se mantengan dentro de las instalaciones para evitar algún riesgo de accidente.
- Mantener ventanas y ductos de ventilación cerrados, para evitar que se produzcan cambios de presión negativa y provoquen desprendimientos de la estructura.

3.1.2. Plan de contingencia contra inundaciones

Otro de los riesgos externos que se evaluó, consiste que se pueda llegar a dar algún tipo de inundación derivado de lluvias muy fuertes. Este riesgo se evalúa a continuación.

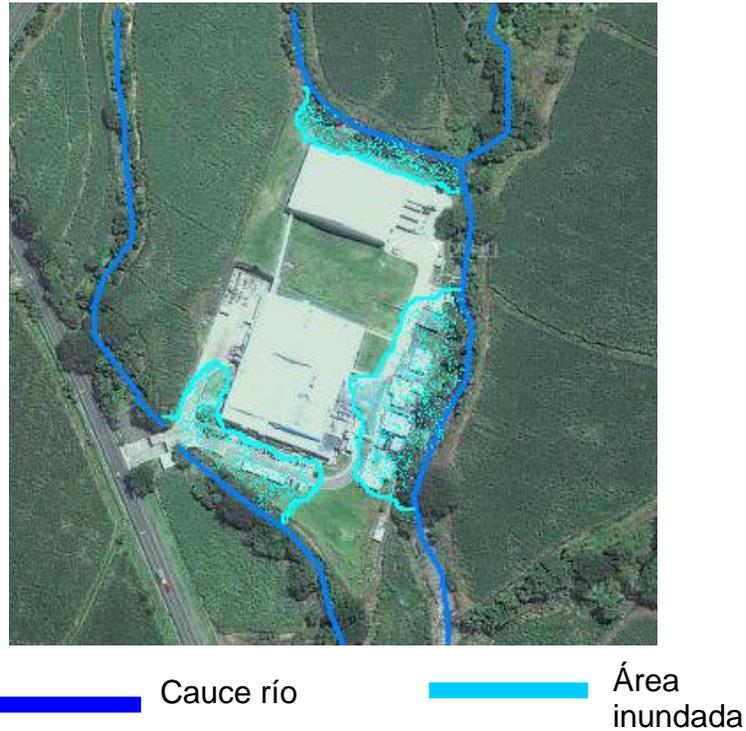
3.1.2.1. Identificación y evaluación del riesgo

Riesgo externo:

Las instalaciones físicas de Procalidad se encuentran rodeadas de dos ríos que la bordean por ambos lados de su perímetro. Uno de estos ríos corre a lo largo del frente y entrada a las instalaciones y el segundo de estos corre a la par del lado este de sus instalaciones como se muestra en la figura 36.

Durante la época de verano estos dos ríos mantienen niveles de caudal sumamente pequeños y sin ninguna incidencia de peligro hacia las instalaciones de la empresa. Sin embargo durante el invierno con las lluvias que se caracterizan en la región de Escuintla tienden a subir su nivel varios metros y bajo estas condiciones climáticas son un factor de riesgo considerable.

Figura 36. **Emplazamiento del riesgo de inundaciones**



Fuente: elaboración propia, con base a Google Maps.

3.1.2.2. **Medios de protección**

Sistema de drenajes y alcantarillas

La planta cuenta con un sistema de drenajes y alcantarillas distribuido a lo largo de todas sus instalaciones. A través de este sistema se canaliza y se maneja toda el agua pluvial que se deriva de las precipitaciones que se dan en el área. En la tabla XXII se presentan recomendaciones generales para el mantenimiento de este sistema de drenajes.

Este mismo sistema se encargaría de drenar cualquier inundación o desborde ocasionado por cualquiera de estos ríos dentro de las instalaciones de Procalidad.

Tabla XXII. **Recomendaciones de mantenimiento de sistema de drenajes y alcantarillas**

Mantenimiento Drenajes y Alcantarillas
Limpieza y extracción de basura
Eliminación de sedimentos
Evitar cualquier tipo de obstrucción
Limpieza de rejillas

Fuente: elaboración propia.

Este tipo de mantenimientos debe realizarse de manera periódica, cada uno o dos meses, inspeccionando que no existe ningún tipo de obstrucción u obstáculo que limite el flujo y el desfogue de agua a través de este sistema de drenajes y alcantarillado.

3.1.2.3. Rutas de evacuación por área de producción

Para la evacuación del personal se deberán seguir las rutas de evacuación descritas el croquis de rutas de evacuación por áreas descrito en el apartado de apéndices.

3.1.2.4. Plan de acción

- En caso de una precipitación de lluvia muy fuerte y por tiempo muy prolongado se deberá alertar al personal de la garita de ingreso para que mantengan un monitoreo del nivel del agua en el río que pasa debajo del acceso principal a la fábrica.
- De igual forma monitorear el nivel del río que pasa en la parte trasera de la empresa, verificando que el nivel de agua se mantenga dentro de un rango que no presente riesgo.
- Si los drenajes fueran insuficientes para drenar la cantidad de agua pluvial, se deberá dar aviso y preventivamente se movilizaran los automóviles al parqueo frente a la entrada de bodega de producto terminado.
- Al término de la inundación realizar un inventario de cualquier equipo que se haya visto afectado por la inundación.
- Reubicar cualquier instalación que haya sido afectada.

3.1.3. Plan de contingencia contra incendios

El riesgo de ocurrencia de incendio debido a factores externos se evalúa en este apartado, identificando las áreas que pueden representar un riesgo para las instalaciones de la empresa.

3.1.3.1. Identificación y evaluación del riesgo

Riesgo externo:

El riesgo de llegar a tener un conato de incendio debido a una fuente externa está identificado en el área circundante al terreno que ocupa Procalidad de la figura 37. En el área circundante se tienen sembradíos de caña de azúcar con los cuales se corre el riesgo que lleguen a incendiarse y con esto pongan en riesgo la integridad física de las instalaciones de la planta de producción.

Este mismo riesgo se corre en la época en que los ingenios azucareros realizan rozas para quemar los restos de caña de azúcar que han quedado luego de la cosecha de la misma, estos incendios controlados pueden salirse de control y poner en riesgo el área perteneciente a Procalidad.

Figura 37. **Emplazamiento del riesgo de incendios externos**



Sembradíos de caña de
azúcar



Limite PROCALIDAD

Fuente: elaboración propia, con base a Google Maps.

El área delimitada con ashurado de color naranja establece y delimita los terrenos colindantes a la planta de producción de Procalidad, estos terrenos son vecinos al área que ocupa la empresa para sus instalaciones y en los cuales cada año se siembra caña de azúcar y posterior a su cosecha se realizan rozas en estos terrenos para limpiar los restos que quedan después del corte de caña de azúcar.

Con línea azul se muestra delimitada el área perteneciente a las instalaciones de Procalidad, como se puede ver en la fotografía aérea se encuentra en medio de tres extensiones de terreno en las cuales se lleva a cabo cultivo de caña de azúcar.

Riesgo interno:

Internamente se cuenta con dos áreas específicas de alto riesgo de inflamabilidad. Dentro de la empresa se utilizan dos tipos de combustible alta inflamabilidad. En el área de hornos de galletería se utiliza gas propano para el proceso de cocimiento de los distintos tipos de galletas que se producen. Para esto se cuenta con un cilindro contenedor de 11 000 galones de capacidad que se muestra en la figura 38. De igual forma también se hace uso de bunker para alimentar la caldera generadora de vapor. Este cuenta con 10 000 galones de capacidad de almacenamiento.

Figura 38. **Tanque de gas propano**



Fuente: área de llenado de gas propano de Procalidad.

3.1.3.2. Medios de protección contra incendio

Normas generales para la prevención de incendios:

- Terminantemente prohibido fumar dentro de cualquier área o instalaciones de la empresa.
- En todo momento, las salidas, salidas de emergencia, pasillos y corredores deberán mantenerse libres de obstáculos.
- El departamento de mantenimiento es el único encargado de realizar cualquier tipo de reparaciones eléctricas dentro de las instalaciones.
- Todos los extinguidores deberán mantenerse en su ubicación correspondiente, en un área visible y de fácil acceso para su utilización en caso de emergencia.
- Se capacitará al personal operario como administrativo en el manejo de fuegos y utilización de extinguidores.
- Evitar el almacenamiento de materiales inflamables en áreas no especificadas para tal efecto.

Sistema contra incendios:

Se cuenta con un sistema contra incendios en todo el perímetro de las instalaciones de la planta de producción.

Este sistema está constituido por un cuarto de bombas el cual posee un tanque de captación de agua con capacidad de 202 metros cúbicos. Una bomba diesel auxiliar, una bomba eléctrica automática y una tercera bomba que mantiene todo el sistema de tuberías contra incendio presurizado.

Este sistema cuenta con una red de tuberías interconectadas a gabinetes de hidrantes y tomas de hidrantes a todo el rededor de las instalaciones de producción. Estos se encuentran instalados en todo el recorrido entorno a las instalaciones de producción tanto para combatir incendios internos como aquellos que puedan amenazar la integridad de las instalaciones de producción desde fuera. Las especificaciones técnicas del sistema contra incendios se detallan en la tabla XXIII que se presenta a continuación.

Tabla XXIII. **Especificaciones técnicas del sistema contra incendios**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA CONTRA INCENDIOS	
Tubería galvanizada de 4" de diámetro desde la unidad de bombeo al punto de entrega circuito cerrado de 3" de diámetro	152 metros
Longitud de circuito cerrado en tubería galvanizada de 3"	225 metros
Hidrantes de salida directa de atención de emergencias, Norma NFAPA20	9 hidrantes
Presión de trabajo de la bomba	110 PSI
Presión de trabajo en boquilla de manguera	70 PSI
Flujo en curso bomba	250 galones / minuto
Flujo en boquilla de manguera	125 galones / minuto

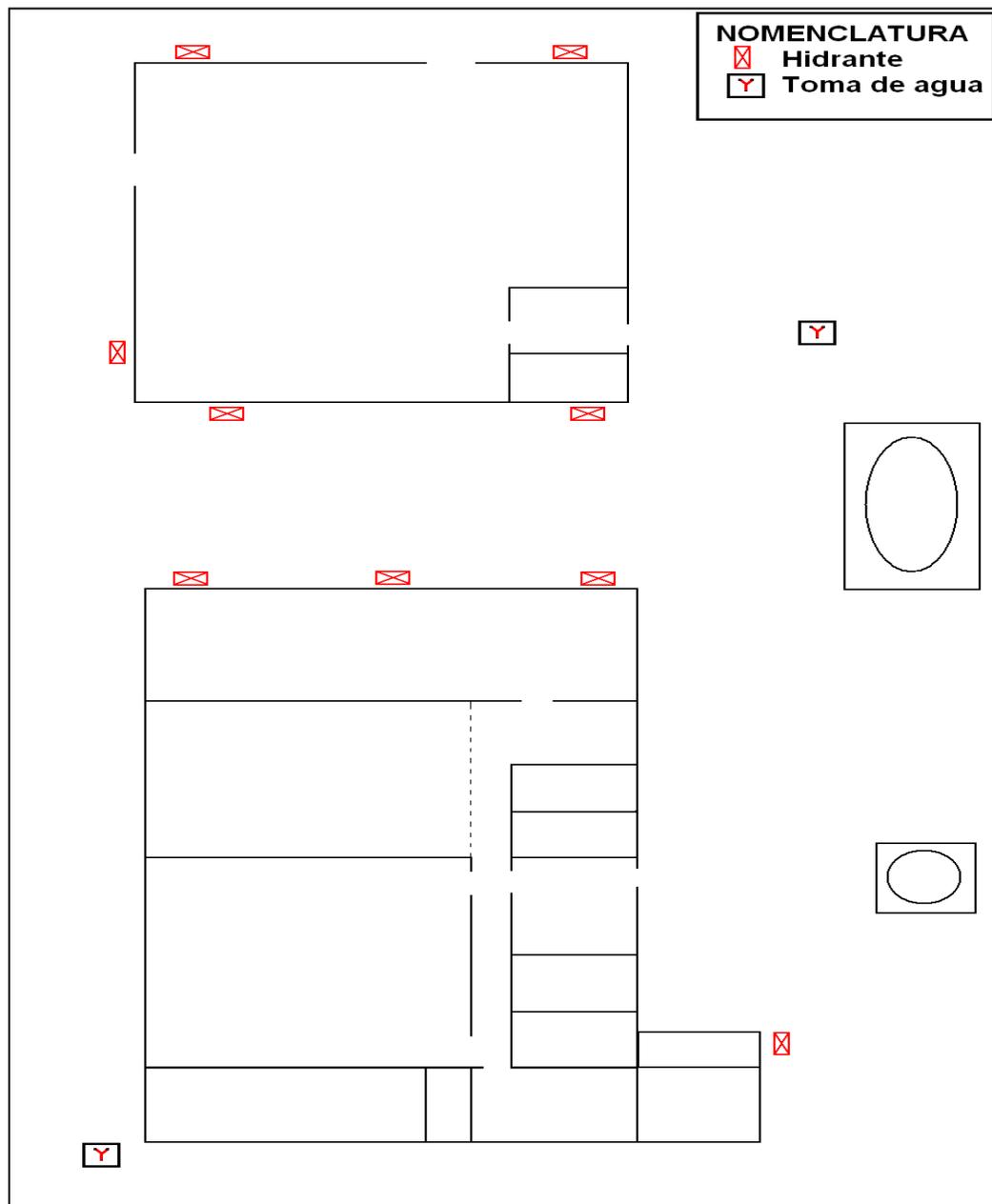
Continuación de la tabla XXIII.

Simultaneidad de mangueras	2 mangueras a 70 libras por pulgada cuadrada
Simultaneidad de mangueras	3 mangueras a 50 libras por pulgada cuadrada
Motobomba Diesel	28 <i>horse power</i>
Bomba Jockey eléctrica	1.5 <i>horse power</i>
Presurización de bomba jockey	100 libras por pulgada cuadrada
Tanque de acopio	200 metros cúbicos / 50,000 galones

Fuente: elaboración propia.

En la figura 39 se encuentra identificada la ubicación de cada uno de los elementos de este sistema contra incendios.

Figura 39. Croquis de distribución sistema contra incendios



Fuente: elaboración propia, con base a Visio.

3.1.3.3. Rutas de evacuación por área de producción

Las rutas de evacuación en caso de incendios, son las mismas descritas en el apartado de apéndices, que se describen en el croquis de rutas de evacuación por áreas.

3.1.3.4. Plan de acción

- Al detectar un conato de incendio en cualquiera de las áreas sensibles a sufrir un incendio, se deberá dar aviso inmediato sin provocar pánico.
- Se dará aviso a los brigadistas de las distintas áreas de trabajo para que sean ellos los encargados de realizar cualquier tipo de acción preventiva.
- Si el fuego se localiza en las áreas aledañas a las instalaciones de la empresa, se debe de evaluar la posibilidad de que este afecte las instalaciones.
- Dependiendo de la magnitud del conato de incendio, se tendrá a bien dar la voz de alarma para evacuar de forma ordenada las distintas instalaciones y áreas de trabajo de la planta de producción.
- De ser necesario se harán uso de los distintos hidrantes para la mitigación del conato de incendio.
- Se deberá dar aviso a los distintos cuerpos de bomberos de la ciudad de Escuintla en caso de necesitar su apoyo.

- Verificar si no hay heridos.
- Realizar un inventario de cualquier equipo afectado.
- Reubicar cualquier instalación que haya sido afectada.

3.2. Coordinación y distribución de responsabilidades

En caso de que sucediera alguna de estas situaciones de riesgo ambientales es necesario coordinar tanto al personal que se encuentre laborando como a los responsables de actuar en caso sucediera algún accidente provocado por estas situaciones ambientales.

3.2.1. Brigadas industriales

Es necesario que dentro de la empresa se cuente además del comité de seguridad industrial con una organización interna que permita prever y en dado caso atender cualquier emergencia o contingencia que pueda derivarse de algún siniestro o accidente.

3.2.1.1. Estructura y organización

La brigada industrial deberá de estar formada por personal propio de la empresa, de todos los departamentos y áreas de producción como administrativas.

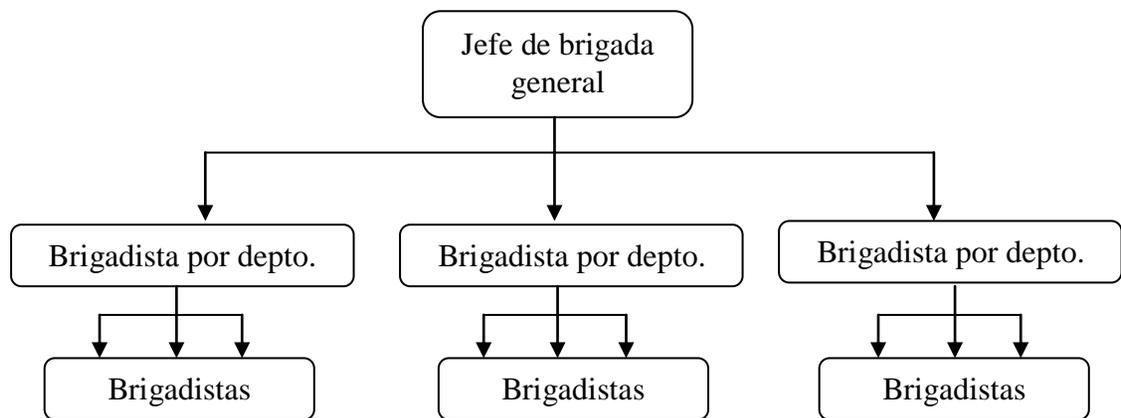
La brigada quedara organizada en su estructura a través de:

- Un jefe de brigada general
- Un brigadista representante de cada departamento de la empresa

- Brigadistas

El organigrama de la estructura de brigadistas se muestra en la figura 40 que se muestra a continuación.

Figura 40. **Organigrama brigadas industriales**



Fuente: elaboración propia.

3.2.1.2. **Responsabilidades y funciones de la brigada**

La brigada de seguridad tendrá como responsabilidad llevar a cabo acciones y medidas que promuevan evitar o ayudar en el caso de algún siniestro o accidente y que permitan disminuir el impacto de la emergencia.

Dentro de las funciones y responsabilidades generales de los brigadistas están:

- Conocer y ubicar las posibles zonas de riesgo y amenazas tanto internas como externas.

- Tener muy en claro las rutas de acceso y de evacuación a los servicios de emergencia.
- Poseer un entrenamiento en primeros auxilios para brindar ayuda primaria a las personas en caso de algún accidente mayor.
- Su función principal siempre será el de salvaguardar la integridad física de las personas.

3.2.1.3. Características de un brigadista

Las personas que pretendan formar parte de la brigada de seguridad industrial deberán tener las siguientes características personales y aptitudes.

- Su participación dentro de la brigada tendrá que ser voluntaria.
- Representaran a todas las áreas y turnos de la empresa.
- Poseer un record de trabajo sin llamadas de atención.
- Tener 1 año de laborar dentro de la empresa.
- Poseer un adecuado estado físico y mental.
- Tener un conocimiento general de la forma de funcionar de la empresa.

3.2.1.4. Distribución de brigadistas

Se tendrá prioridad a mantener dentro de la brigada de seguridad industrial a por lo menos una persona de cada una de las distintas áreas de trabajo, velando por mantener la representatividad general de la totalidad de la empresa para que a través de ellos poder responder de manera eficiente en todas las áreas ante una posible eventualidad o accidente dentro de las instalaciones.

En el cuadro de la tabla XXIV se especifica la distribución propuesta para la brigada de seguridad industrial.

Tabla XXIV. **Cuadro de distribución de brigadistas**

Cuadro de distribución de brigadistas		
AREA		NO. DE PERSONAL
1	Producción dulces	3
2	Producción galletas	2
3	BPT	2
4	BMP	1
5	Mantenimiento	2

Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE DOCENCIA (CAPACITACIÓN AL PERSONAL SOBRE PANORMA DE RIESGOS INDUSTRIALES)

4.1. Programa de capacitación a personal operacional y administrativo

Tanto al personal administrativo como al operativo se le brindaron capacitaciones de tipo técnico y teórico acerca de la importancia del mapeo de riesgos y los beneficios que conlleva el realizarlo de manera correcta.

4.1.1. Panorama y mapeo de riesgos industriales

A continuación se explican los objetivos y la finalidad del realizar un panorama y mapeo de riesgos industriales.

4.1.1.1. Objetivos

El mapeo de riesgos tiene como objetivo la identificación de los peligros y sus riesgos asociados y un sistema para priorizar las medidas de control y optimizar los recursos.

Se debe buscar minimizar los riesgos profesionales en las empresas, optimizando la eficacia de las intervenciones, sobre los riesgos en las operaciones de la empresa, en la óptica de la máxima rentabilidad en las inversiones con el criterio de inversión – beneficio.

4.1.1.2. Proceso de realización

Se les brindó a los empleados información acerca del proceso de realización del mapeo de riesgos y la forma de llevarlo a cabo.

Definir el campo de aplicación:

- Revise toda la información existente
- Identifique los procesos, subprocesos, tareas (una tarea puede tener varios riesgos).
- Identifique las fases de la operación

Obtenga las informaciones preliminares necesarias:

- Procedimientos de trabajo seguro
- Reglas de seguridad
- Informes de inspección
- Inventarios de peligros
- Flujo gramas del proceso
- Distribución del área
- Informes de accidentes ocurridos en la misma área

Busque otras fuentes:

- Obtenga el número de personas expuestas
- Listas de acciones correctivas
- Material de entrenamiento
- Datos de higiene industrial
- Normas de seguridad por departamento

- Fotos, entrevistas, videos, otros

Familiarícese con el proceso: se refiere a la observación a través de un equipo multidisciplinario.

- Converse con los operadores
- Observe el flujo del proceso
- Analice la interface hombre/máquina
- Ubíquese en la posición del operador
- Pregunte por emergencias, condiciones anormales

Identificar los peligros a través de la experiencia del equipo evaluador.

- Utilice varios métodos
- Haga una lista de peligros
- Confíe en el buen criterio
- Busque peligros evidentes
- Condiciones anormales que puedan producir interrupción de la energía
- Problemas con la alimentación del equipo

4.1.1.3. Alcances y ubicación del mapeo

Se dio a conocer al personal de Procalidad que el alcance del mapeo de riesgos era abarcar la mayoría de procesos de transformación de la materia prima que se dan dentro de las instalaciones, así como actividades de mantenimiento y administrativas.

De igual forma se explicó que no se podía abarcar la totalidad de procesos, dado que algunos no estaban totalmente documentados y que poseían muchas variables respecto de su funcionamiento, sin embargo se trataba de una oportunidad de identificar los riesgos más relevantes y peligrosos de que ellos tuvieran conocimiento.

4.1.2. Riesgos industriales

A todo el personal de primer ingreso ya fuera temporal o permanente, se le brindó una inducción generalizada en lo concerniente a riesgos industriales y salud y seguridad ocupacional.

4.1.2.1. Tipos de riesgos

- Riesgos eléctricos: la electricidad es peligrosa, ya que no es perceptible por nuestros sentidos, no tiene olor, no puede ser detectada por la vista y no se aprecia generalmente por el oído.

El fluido eléctrico se manifiesta de diversas formas físicas que pueden ser origen de daño si se encuentra el trabajador en su camino o en sus proximidades.

La mejor manera de protegernos de contactos eléctricos, es conectar las máquinas y cuadros eléctricos a tierra, además en los cuadros eléctricos deberá haber un interruptor diferencial de manera que si alguna máquina se pusiera bajo tensión accidentalmente la dejaría fuera de servicio.

- Riesgos de caídas: es conocido el riesgo de caída a distinto nivel en los centros de trabajo, no solo por trabajos en altura sino también por la

utilización de escaleras de mano, plataformas de trabajo, falta de protecciones adecuadas en lugares elevados, etc.

Las medidas preventivas contra este tipo de riesgo irán dirigidas a: Impedir la caída, limitar la caída y eliminar o reducir sus consecuencias

- Riesgos químicos: dentro de este tipo de riesgo están los producidos por aquellas sustancias o ambientes perjudiciales para el hombre, por su inflamabilidad, toxicidad, corrosividad, etc.

Todos los envases deben indicar información especial, para advertir a las personas que manipulan o utilizan los productos químicos, sobre los riesgos inherentes de la sustancia o preparado. Esa información junto con consejos de prudencia y modos de empleo se recogen en una etiqueta.

- Ruido: el ruido es el contaminante físico que aparece con más asiduidad en las instalaciones industriales. Casi sin excepción, ningún trabajador está a salvo de los efectos dañinos del ruido.

El ruido involucra un riesgo permanente para la salud de los trabajadores, y las estadísticas así lo corroboran.

- Vibraciones: una vibración es un movimiento de un cuerpo sólido alrededor de un punto de equilibrio. El cuerpo se mueve pero no cambia de lugar. El efecto producido en el organismo dependerá de la frecuencia de la vibración. Estos efectos serán entre otros:

- Mareos
 - Lumbagos
 - Hernias
 - Trastornos en huesos
- Riesgo de incendio: el fuego es el resultado de una reacción química entre un combustible y el oxígeno (aire) que para su inicio necesita un poco de calor, pero que, a su vez, genera unos productos de combustión junto a mucho más calor que el generado inicialmente.

La prevención de incendios trata de eliminar o reducir al mínimo las posibilidades de inicio del incendio.

La protección de incendios trata de evitar la propagación para reducir o eliminar los daños que pueda producir el fuego.

- Peligros mecánicos: como medida preventiva para reducir este riesgo en la de proteger adecuadamente las partes móviles y transmisiones mediante resguardos que impidan al operario el contacto con las partes peligrosas.
 - Riesgo de atrapamiento: este riesgo se puede presentar en aquellas máquinas en las que existan elementos móviles.
 - Riesgo de golpe: el riesgo de golpe aparece en máquinas con partes móviles que desarrollan movimientos bruscos y violentos.

4.1.2.2. Tipos de equipos de protección

Los EPP se pueden definir como: cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos de protección personal deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o limitarse suficientemente a través de otras medidas preventivas.

Los EPP más utilizados dentro de la higiene industrial son:

- Protectores del oído: tapones u orejeras.
- Protectores de los ojos: gafas.
- Protectores de las vías respiratorias: máscaras, boquillas o mascarillas.
- Protectores de la piel: cremas protectoras.
- Protectores de la totalidad del cuerpo: ropas especiales (para frío y calor). Otros.

4.1.3. Importancia del desarrollo y continuación del proyecto de panorama de riesgos industriales

El establecer los riesgos ocupacionales dentro de una industria conlleva el poder brindarle al trabajador un entorno de trabajo mucho más amigable y seguro para su persona. En esto radica la importancia de realizar un mapeo de riesgos y llevarlo a cabo con la mayor seriedad posible.

En las distintas capacitaciones e inducciones que se tuvieron y llevaron a cabo como parte inicial del mapeo de riesgos industriales dentro de las instalaciones y con el personal de Procalidad, se les hizo ver, que la importancia de este mapeo es muy grande, tanto para la gerencia de la empresa como para el personal.

Tanto la gerencia como el personal fueron tomando conciencia que la seguridad industrial dentro de las empresas no es un tema superficial y que pueda dejarse por un lado. La importancia de esta, cobra mucho más fuerza, cuando se entiende que la mayor y mejor inversión de una empresa se da, cuando se invierte en la seguridad y en el bienestar del trabajador, que constituyen el capital más grande de una empresa.

Por esta misma razón se les hizo hincapié en el hecho de que la continuación del proyecto de mapeo de riesgos no era cuestión de un tiempo nada más, sino que es importantísimo que todos adquieran y continúen la cultura de seguir identificando y buscando la manera de administrar riesgos que vayan surgiendo con el paso del tiempo y la evolución de las operaciones dentro de la empresa.

4.1.4. Los beneficios que conlleva el trabajar en un área de trabajo más segura

En las pláticas de las capacitaciones e inducciones al personal antiguo y de nuevo ingreso de la empresa, se dio a conocer la diferencia de laborar en un ambiente en el cual existen diversidad de riesgos que atenten contra la integridad de las personas, a laborar en un ambiente en donde los riesgos existentes se encuentran bien identificados y se cuenta con un plan para administrarlos e irlos eliminando en la medida de lo posible.

Esto fue muy importante para el personal de trabajo, ya que a través de hacerles ver este tipo de diferencia, se pudo ir haciendo conciencia en la importancia del mapeo de riesgos y como esto más allá de ser una carga más de trabajo, les representa un beneficio extra en sus labores de cada día.

Los beneficios de laborar en un ambiente más seguro son principalmente:

- Las personas se encuentran más motivadas a realizar sus actividades diarias.
- Un ambiente cómodo donde laborar, hace que las personas realicen sus actividades sin errores y con mayor precisión.
- Para la empresa el mantener un ambiente laboral seguro y agradable le representa beneficios en el incremento de su productividad.

4.1.5. Señalización industrial

En cuanto al tema de señalización industrial se dieron capacitaciones y se brindó información a todos los departamentos sobre este tema. La información se dio lo más resumida posible para no redundar y hacer de este tema algo muy extenso y que no se lograra captar su significancia.

Señalización de seguridad y salud: señalización referida a un objeto, actividad o situación determinadas, que proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal, luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

Se recalcó en la capacitación la identificación y diferenciación de los distintos tipos de señalización existente y algunas a implementar en un periodo corto de tiempo.

- Señal de prohibición: una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- Señal de advertencia: señal que advierte de un riesgo o peligro.
- Señal de obligación: señal que obliga a un comportamiento determinado.

4.1.6. Adiestramiento

El adiestramiento del personal es de vital importancia, ya que de la capacidad que tengan las personas de reaccionar, y de reaccionar de una manera correcta y pronta, depende el impacto que este pueda llegar a tener en determinadas situaciones.

4.1.6.1. Adiestramiento en uso de equipo de protección personal

Durante el período de realización del mapeo de riesgos, se realizaron diversidad de inspecciones en cuanto a la forma y modo de utilización del equipo de protección personal por parte de las personas que laboran en la empresa.

En muchos casos se observaron las siguientes situaciones:

- La negativa a utilizar el equipo de protección personal

- El uso indebido y forma incorrecta de utilizarlo
- La falta de seriedad al momento de utilizar el equipo de protección

Capacitación equipo de protección respiratoria: se impartió capacitación en la forma correcta de utilizar mascarillas y filtros respiratorios como se muestra en la figura 41. Esto coincidió coyunturalmente con el apareamiento de la epidemia de A H1N1, con lo cual la correcta utilización de mascarillas y respiradores cobro muchísima más importancia.

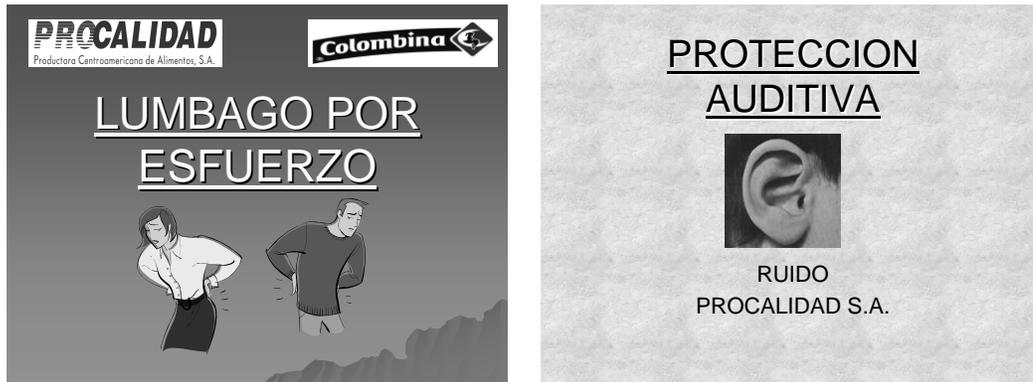
Figura 41. **Personal capacitado en uso de protección respiratoria**



Fuente: laboratorio de formulación - Procalidad.

Investigación y elaboración de presentaciones para capacitación del personal operativo sobre los temas de Lumbago por esfuerzo y Protección auditiva se muestran en la figura 42.

Figura 42. Presentaciones elaboradas para capacitación de personal



Fuente: elaboración propia.

4.1.6.2. Adiestramiento uso de extintores y equipo contra fuego

Se llevo a cabo conjuntamente con el bombero industrial Luis Quijada, la capacitación del personal administrativo y del comité de seguridad industrial en el uso de los distintos tipos de extinguidores.

La capacitación conto de dos fases, la primera consistió en una plática teórica sobre los distintos tipos de fuegos, así como, la explicación de los distintos tipos de extinguidores que existen y las diferencias entre cada uno de ellos figura 43.

Figura 43. **Capacitación teórica de extinguidores**



Fuente: sala capacitación - Procalidad.

Posteriormente la segunda parte consistió en la práctica de utilización de extinguidores. En esta parte se realizaron conatos de incendio de diversos tamaños utilizando gasolina figura 44.

Figura 44. **Capacitación práctica de extinguidores**



Fuente: área de parqueo - Procalidad.

4.1.6.3. Adiestramiento en el uso del sistema del circuito contra incendios

Se realizan semanalmente simulacros e inspecciones visuales en todo el circuito contra incendios con diferentes grupos de trabajadores, en los siguientes puntos:

- Tuberías
- Hidrantes
- Gabinetes de hidrantes
- Cuarto de bombas
- Tanque de acopio

Las pruebas del sistema contra incendios se realizan aproximadamente cada 15 días, en las que se simula la necesidad de utilizar ya sea un hidrante o una manguera de uno de los gabinetes de hidrantes.

En estas pruebas se pone en marcha la bomba auxiliar diesel para su mantenimiento a punto y carga periódica de la batería, la cual se muestra en la figura 45.

Figura 45. **Cuarto de máquinas sistema contra incendios**



Fuente: interior de cuarto de bombas - Procalidad.

4.1.7. Evaluación y retroalimentación de capacitaciones

La retroalimentación y evaluación de las personas capacitadas es muy importante para establecer el nivel de aprendizaje y el impacto que se tuvo con el tema expuesto en cada ocasión.

4.1.8. Diseño de evaluaciones

El diseño de evaluaciones tiene importancia en recabar la información y medir el nivel de entendimiento de los temas expuestos al personal de la empresa.

4.1.8.1. Cuestionarios

Se elaboró el siguiente cuestionario de retroalimentación (figura 46), para obtener una visión del impacto y alcances que se han tenido con las distintas capacitaciones e inducciones al personal de la empresa.

Figura 46. **Cuestionario de evaluación de capacitaciones**

EVALUACIÓN DE CAPACITACION

TEMA: _____

1 El tema expuesto fue de su agrado	SI	NO
2 Considera que es de importancia este tipo de capacitaciones	SI	NO
3 ¿Son aplicables los conceptos expuestos en esta charla en la empresa?	SI	NO
4 ¿Estaría usted de acuerdo con seguir recibiendo este tipo de capacitaciones periódicamente?	SI	NO
5 ¿Cual de los siguientes temas estaría usted interesado en recibir?		

Seguridad industrial	<input type="checkbox"/>	Equipo de protección personal	<input type="checkbox"/>
Simulacros	<input type="checkbox"/>	Señalización	<input type="checkbox"/>

6 Comentarios o sugerencias: _____

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. A través de la aplicación de la técnica de mapeo de riesgos industriales se logro generar el mapeo general de riesgos, identificando aquellos más relevantes y de más común ocurrencia en las distintas áreas de producción, obteniendo como resultado que los accidentes que con más frecuencia ocurren son los relacionados con el mantenimiento de las maquinas, que generan heridas corto contundentes en los miembros y extremidades superiores.
2. Por medio del análisis de riesgos fueron identificados los riesgos principales y a la vez se logro aislar el hecho de que hace falta mucha de la señalización industrial correspondiente en todas las áreas de producción, razón por la cual se propusieron las señalizaciones tanto preventivas, obligatorias y de advertencia para las diferentes áreas de la empresa, con lo será mucho más fácil comunicar al empleado la necesidad de tomar precauciones en dichas áreas.
3. A través de la capacitación constante del personal que labora en Procalidad S.A., se logro dar un primer paso en la formación del Comité de Seguridad Industrial, logrando establecer los puestos principales por los cuales deberá de estar encargado, y de igual manera, dejando en claro las funciones y el papel que deberá desempeñar dentro la seguridad industrial en la empresa y en la continuación del mapeo de riesgos a largo plazo.

4. Con forme el análisis de riesgos externos se logro identificar tres riesgos externos: ventiscas, inundaciones e incendios; para los cuales se establecieron planes de contingencia para cada uno de estos así como los planes de acción correspondientes y sus rutas de evacuación.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con el proceso de capacitación, inducción y concientización del cambio de actitud ante la importancia de la seguridad industrial en los puestos de trabajo del área de producción de dulcería, dada la dificultad con la que se conto para lograr hacer ver, que la seguridad industrial es un tema igual de importante como lo puede llegar a ser la productividad de la empresa o la inversión en maquinaria nueva.
2. Tanto el Comité de Seguridad Industrial como los brigadistas deberán de continuar la labor de establecer el mapeo de riesgos y la identificación de nuevos riesgos que puedan ir surgiendo con el paso del tiempo y con el evolucionar de las labores productivas diarias, velando que no se vaya a quedar rezagado y que tanto las autoridades superiores de gerencia como el personal que labora conjuntamente con ellos, le sigan brindando la importancia necesaria.
3. El encargado de la salud ocupacional y seguridad industrial deberá de velar por el uso adecuado del equipo de protección personal propuesto, así como también, que se respeten a cabalidad las distintas señalizaciones que se están proponiendo a lo largo de este trabajo, con la finalidad de minimizar los riesgos y sus consecuencias.

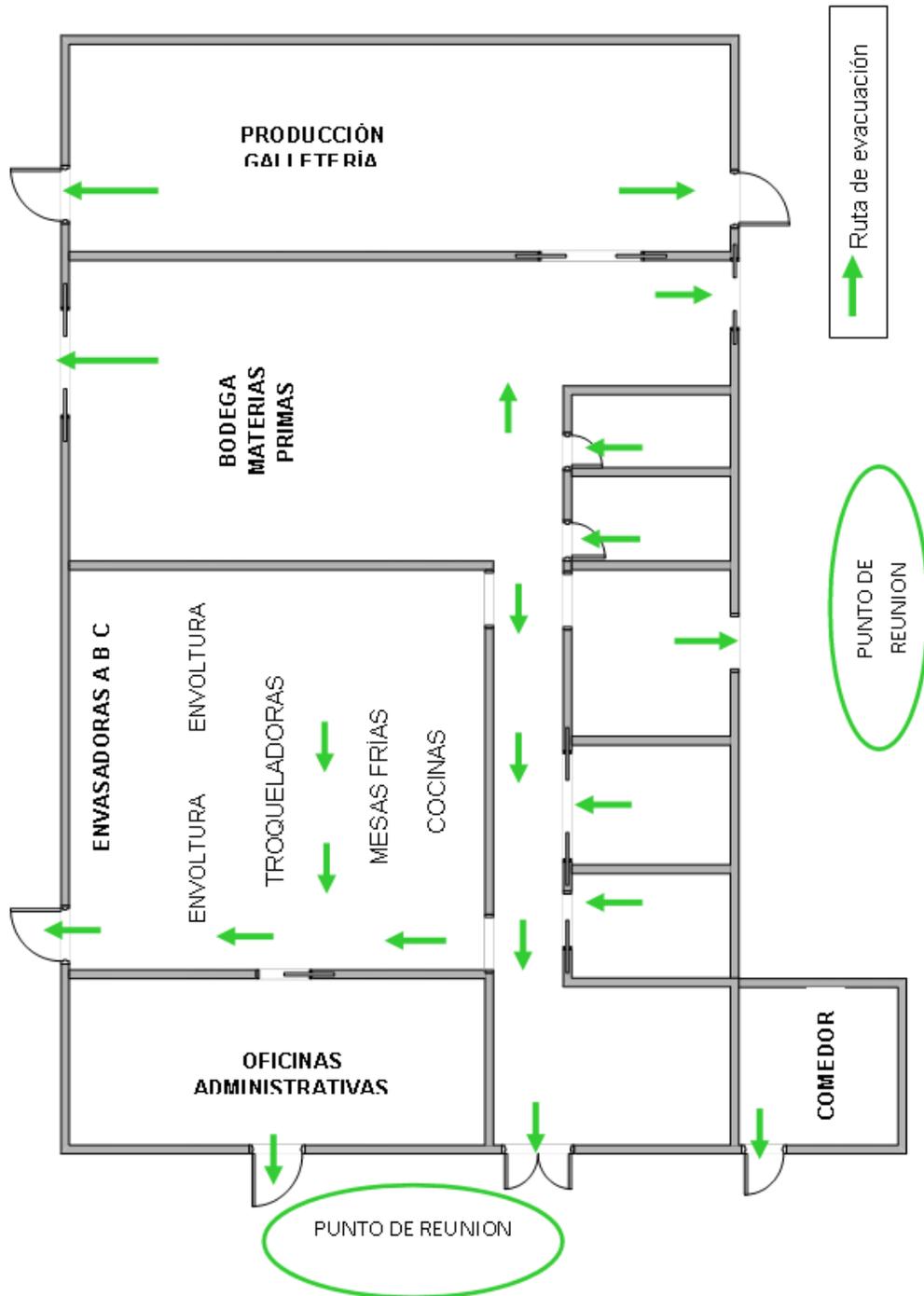
4. Ya sea por medio del jefe de salud ocupacional y seguridad industrial conjuntamente con el comité de seguridad industrial, se deberá procurar seguir manteniendo una relación estrecha con la gerencia general, para que a través de la buena comunicación entre ellos se logren alcanzar los objetivos planteados en el mapeo de riesgos industriales.

BIBLIOGRAFÍA

1. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo*. México: McGraw-Hill, 2005. 459 p.
2. HERNANDEZ ZUÑIGA, Alfonso; FERNANDEZ LUNA, Gabriela. *Seguridad e higiene industrial*. México: Limusa, 2006. 92 p.
3. JANANIA, Abraham Camilo. *Manual de seguridad e higiene industrial*. 2a ed. México: Limusa, 2006. 181 p.
4. RAMIREZ CAVASSA, César. *Seguridad industrial: un enfoque integral*. 2a ed. México: Limusa, 2005. 506 p.

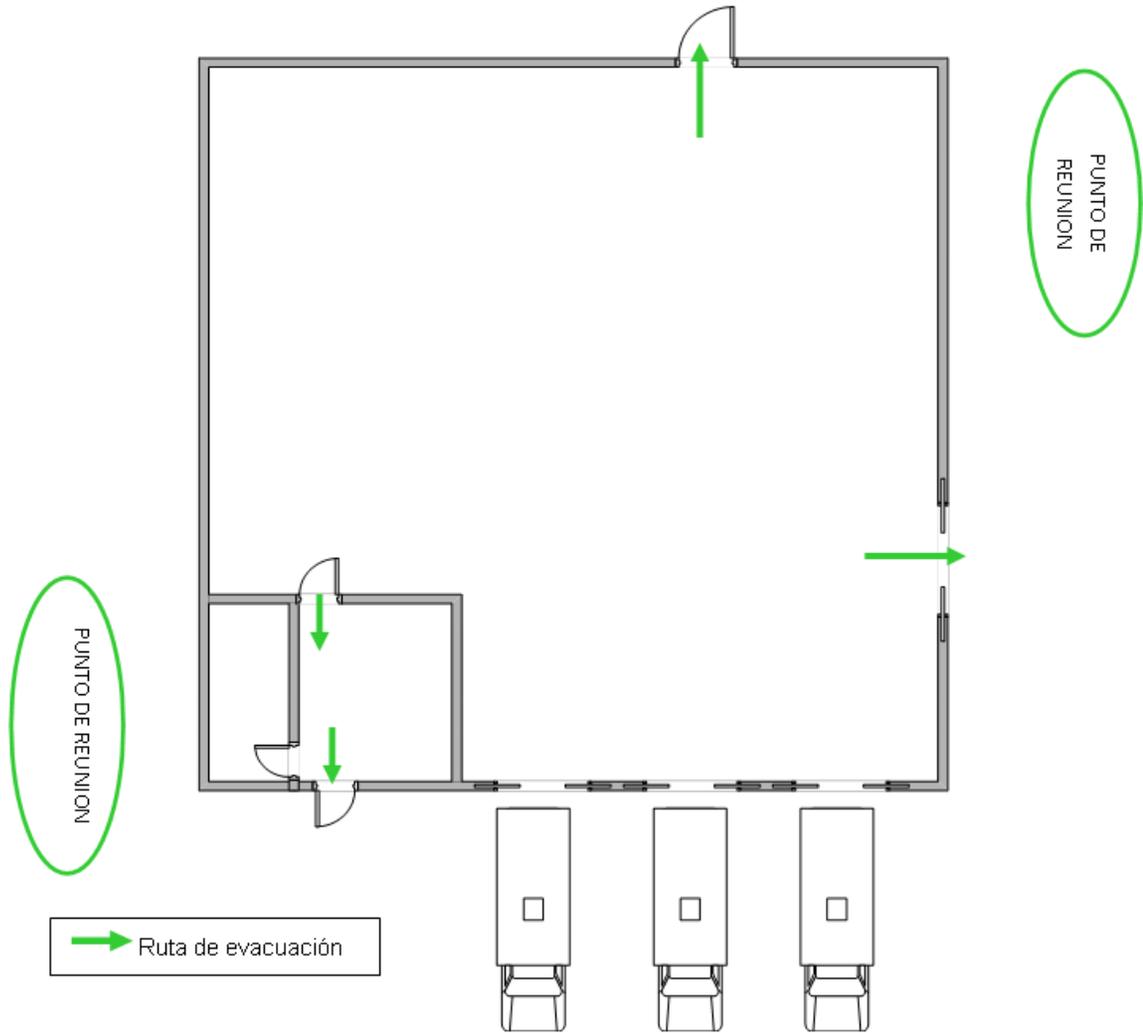
APÉNDICES

Señalización y rutas de evacuación general



Fuente: elaboración propia, con base a Visio.

Señalización y rutas de evacuación general bodega producto terminado



Fuente: elaboración propia, con base a Visio.