



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

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN
LA MAQUINARIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JALEAS**

Herbert Estuardo Pérez Nájera

Asesorado por el Ing. Carlos Ulisses Barrientos Nájera

Guatemala, julio de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN
LA MAQUINARIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JALEAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

HERBERT ESTUARDO PÉREZ NÁJERA

ASESORADO POR EL ING. CARLOS ULISSES BARRIENTOS NÁJERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

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 SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN LA MAQUINARIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JALEAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 22 de agosto de 2018.

Herbert Estuardo Pérez Nájera

Guatemala 8 de Agosto de 2020

Ing. Cesar Ernesto Urquizú rodas
Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería.

Respetable Ingeniero Urquizú Rodas.

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN LA MAQUINARIA DE UNA LINEA DE PRODUCCIÓN DE JALEAS** desarrollado por el estudiante **HERBERT ESTUARDO PÉREZ NÁJERA**, quien se identifica con el número de documento de identificación personal: No. 2799 73322 0301 y el número de carnet 2014-04177, y a mi criterio el trabajo cumple con los objetivos propuestos al inicio del trabajo, por lo cual procedo a dar mi aprobación del mismo.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Carlos Ulisses Barrientos Nájera
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 12774
Asesor de Trabajo de Graduación

Carlos Ulisses Barrientos Nájera
INGENIERO INDUSTRIAL
COL. No. 12774



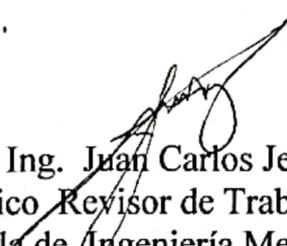
ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.REV.EMI.009.021

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN LA MAQUINARIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JALEAS**, presentado por el estudiante universitario **Herbert Estuardo Pérez Nájera**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Juan Carlos Jeréz Juárez
Ingeniero Industrial
Col. 13,614



Ing. Juan Carlos Jerez Juárez
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2021.

/mgp



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.063.021

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 SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN LA MAQUINARIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JALEAS**, presentado por el estudiante universitario **Herbert Estuardo Pérez Nájera**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Motivo: Ingeniero Industrial
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería
Mecánica Industrial, USAC
Colegiado 4,272

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

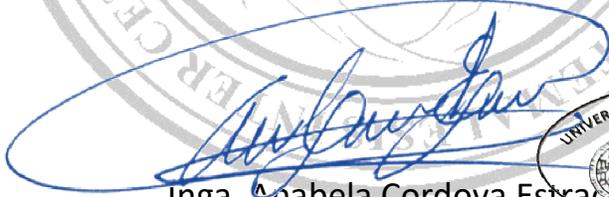
Guatemala, julio de 2021.

/mgp

DTG. 308.2021

La Decana 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 SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN LA MAQUINARIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JALEAS**, presentado por el estudiante universitario: **Herbert Estuardo Pérez Nájera**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana

Guatemala, julio 2021

AACE/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Quien en su infinita misericordia ha trazado mi camino y guiado para alcanzar este triunfo, a él toda la honra y gloria
- Mis padres** Xiomara Nájera y Miguel Pérez gracias por la oportunidad, el apoyo y las enseñanzas constantes en mi diario vivir.
- Mis hermanos** Andrea, José, Lucia y Natalia Pérez a quienes quiero mucho y son mi razón de seguir adelante, son mi motor y mi gran amor.
- Mis abuelos** A quienes tengo una gran admiración y son personas que cumplen un rol de padres, al cuidarme y siempre estar presentes para mí.
- Mis amigos** A quienes considero como parte de mi familia, siempre han estado en los momentos más alegres y los más tristes, este logro es dedicado a ustedes porque por ustedes lo logre.

AGRADECIMIENTOS A:

Mis abuelos

Abuela Aura Soto y abuelo Miguel Pérez, gracias por el cariño y las oportunidades que me han dado, son ustedes dos los que me enseñan a ser una persona de bien, abuela Lilia Morales y abuelo Arturo Nájera gracias por el cariño y palabras de sabiduría.

Ing. Ulisses Nájera

Por su orientación, consejo y apoyo en la asesoría de este trabajo de graduación.

Mis compañeros de trabajo

Por su amistad y por enseñarme lo importante que es adquirir cualidades que aumenten el valor como persona, forman una parte esencial de lo que soy ahora.

Mis amigos

Por los momentos compartidos, a Jefry Alvarez por el constante apoyo en este viaje y a todas esas personas que deseo agradecer personalmente.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme una excelente formación académica, creando profesionales de éxito que llevan el desarrollo a Guatemala.

**Universidad de San Carlos
de Guatemala**

Por darme la oportunidad de ser parte de tan prestigiosa casa de estudios, conocí catedráticos y personas que atesoraré toda mi vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN	XXI
OBJETIVOS	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Inicios de la empresa Productos Alimenticios Panchoy S.A. en Guatemala.....	1
1.1.1. Información general.....	1
1.1.2. Productos de la empresa	2
1.1.3. Misión	2
1.1.4. Visión.....	3
1.1.5. Valores de la empresa	3
1.1.6. Tipo de organización	3
1.1.6.1. Organigrama.....	4
1.2. Proceso de producción de jaleas	5
1.2.1. Proceso de selección de materia prima	5
1.2.2. Pesado de materia prima	7
1.2.3. Desinfección y enjuague	8
1.2.4. Pelado y cortado.....	9
1.2.5. Reducción de tamaño (trituración)	10
1.2.6. Cocción	11
1.2.7. Adición de materiales secundarios.....	12

1.2.8.	Enfriamiento y envasado.....	13
1.3.	Control de calidad de productos terminados	14
1.3.1.	Producto terminado y las características	15
1.4.	Información operativa adicional.....	15
1.4.1.	Accidentes laborales.....	15
1.4.2.	Diagrama de operaciones	16
1.4.3.	Diagrama de flujo.....	22
1.4.4.	Diagrama de recorrido.....	27
1.5.	Normativo vigente de seguridad ocupacional en Guatemala ...	29
1.5.1.	Normativo OHSAS 18001	30
1.5.1.1.	Definición y contemplación de la normativa en materia de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas	31
1.5.2.	Código de Trabajo Guatemalteco.....	34
1.5.2.1.	Contemplación de artículos.....	34
1.5.2.1.1.	Artículo 79, inciso g.....	35
1.5.2.1.2.	Artículo 197, incisos comprendidos a-i.....	35
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	37
2.1.	Diagnóstico de la situación actual	37
2.2.	Aspectos legales	40
2.3.	Aspectos ambientales	41
2.4.	Diseño del entorno	41
2.4.1.	Iluminación	44
2.4.2.	Ventilación.....	45
2.4.3.	Pisos.....	45

2.4.4.	Paredes.....	46
2.4.5.	Techos.....	46
2.4.6.	Ventanas y puertas.....	46
2.4.7.	Puntos de reunión	46
2.4.8.	Salidas de emergencia.....	48
2.4.9.	Plan de emergencia.....	49
2.5.	Descripción del equipo.....	49
2.5.1.	Maquinaria	49
2.5.1.1.	Caldera.....	49
2.5.1.2.	Despulpador.....	51
2.5.1.3.	Polipasto.....	52
2.5.1.4.	Molino coloidal	53
2.5.1.5.	Autoclave	53
2.5.1.6.	Banda transportadora.....	55
2.5.1.7.	Marmitas.....	56
2.5.1.8.	Agitadores	57
2.5.1.9.	Llenadora automática.....	58
2.5.1.10.	Compresor de tornillo	59
2.5.1.11.	Codificadora.....	60
2.5.1.12.	Bombas de agua.....	61
2.5.1.13.	Bombas de diésel	61
2.6.	Plan de mantenimiento / prevención de maquinaria existente.....	62
2.7.	Energía peligrosa	62
2.7.1.	Energía eléctrica.....	63
2.7.2.	Energía potencial.....	66
2.7.3.	Energía neumática	66
2.7.4.	Energía hidráulica.....	68
2.7.5.	Energía química.....	68

2.8.	Identificación de energías peligrosas.....	70
2.9.	Mecanismos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas.....	72
3.	PROPUESTA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS	79
3.1.	Identificación de condiciones inseguras y actos inseguros en el mantenimiento y operación de maquinaria.....	79
3.2.	Procedimientos de observación preventiva de comportamiento (OPC)	80
3.3.	Diseño de análisis de mantenimiento y operación de maquinaria	84
3.4.	Desarrollo del sistema de control de energías peligrosas en las líneas de producción de jaleas	84
3.4.1.	Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.....	86
3.4.2.	Selección, capacitación, competencia y autorización.....	87
3.4.3.	Comunicación y conocimiento del sistema	89
3.4.4.	Diseño, implementación y puesta en servicio.....	89
3.4.5.	Método de trabajo para el control de energías peligrosas	90
3.4.6.	Control de emergencia	91
3.5.	Permisos para cortar una línea de producción.....	91
3.5.1.	Procedimiento estándar para cortar una línea de producción.....	92
3.5.2.	Análisis de energía residual	93
3.5.3.	Aplicación de mecanismos de bloqueo de energías peligrosas	93
3.6.	Costos	94

3.6.1.	Equipo de bloqueo y etiquetado necesario.....	94
3.6.2.	Planilla de costos de coordinador de seguridad y salud ocupacional	96
3.6.3.	Insumos.....	97
4.	DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS.....	99
4.1.	Plan de acción.....	99
4.1.1.	Requerimientos de aplicación del sistema de control de energías peligrosas.....	101
4.1.2.	Responsabilidades jerárquicas.....	102
4.1.2.1.	Responsabilidad de gerencia.....	102
4.1.2.2.	Responsabilidad del área de producción	103
4.1.2.3.	Responsabilidad del departamento de seguridad y salud ocupacional	103
4.2.	Manejo de equipo de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas.....	104
4.2.1.	Naturaleza eléctrica.....	108
4.2.2.	Naturaleza neumática	109
4.2.3.	Naturaleza hidráulica.....	113
4.2.4.	Naturaleza potencial.....	114
4.2.5.	Naturaleza química.....	115
4.3.	Logística en el proceso.....	115
4.3.1.	Áreas señalizadas	117
4.3.2.	Formatos	117
4.3.3.	Requerimientos de terceros.....	121
4.3.4.	Infraestructura del equipo	121
4.3.5.	Divulgación de cultura de seguridad	122

4.3.6.	Análisis situacional.....	124
4.3.7.	Protocolos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas	125
4.3.8.	Capacitación sobre el equipo de control de energías peligrosas	126
5.	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	129
5.1.	Mantenimiento de equipo.....	129
5.1.1.	Preventivo	130
5.1.2.	Correctivo	130
5.2.	Actualización del sistema de control de energías peligrosas .	130
5.2.1.	Acoplar el sistema a los requerimientos cambiantes de la norma OHSAS 18001.....	132
5.2.2.	Actualización constante de los nuevos equipos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas	133
5.2.3.	Cronograma de chequeo mensual y anual del equipo de control de energías peligrosas	135
	CONCLUSIONES	137
	RECOMENDACIONES.....	139
	BIBLIOGRAFÍA	141
	ANEXOS.....	143

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama Productos Alimenticios Panchoy S.A.	5
2.	Diagrama de operación jalea de fresa.....	17
3.	Diagrama de operación jalea de mora	18
4.	Diagrama de operación jalea de piña.....	19
5.	Diagrama de operación jalea de naranja	20
6.	Diagrama de operación jalea de guayaba	21
7.	Diagrama de operación jalea de mango	22
8.	Diagrama de flujo jalea de fresa	23
9.	Diagrama de flujo jalea de mora	24
10.	Diagrama de flujo jalea de naranja	25
11.	Diagrama de flujo jalea de guayaba	26
12.	Diagrama de flujo jalea de mango	27
13.	Diagrama de recorrido planta	29
14.	Señalización de punto de reunión	47
15.	Señalización de salida de emergencia	48
16.	Zonas de riesgo caldera.....	50
17.	Zonas de riesgo despulpador	52
18.	Zonas de riesgo autoclave	54
19.	Zona de riesgo banda transportadora	55
20.	Señalización de riesgo energía eléctrica.....	64
21.	Mecanismos de bloqueo de energía eléctrica	73
22.	Mecanismos de bloqueo de energías potenciales.....	74
23.	Mecanismos de bloqueo de energías neumáticas/hidráulicas/químicas.....	77

24.	Gestión de riesgo	80
25.	Plan de capacitación	88
26.	Resumen presupuesto seguridad ocupacional 2020	97
27.	Tarjetas de bloqueo	107
28.	Equipo energizado	108
29.	Válvula de seguridad	114
30.	Logística mínima	116
31.	Señalización	117
32.	Formato de tarjeta	119
33.	Equipo fuera de servicio	120
34.	Infraestructura básica.....	122
35.	Banners informativos	123
36.	Protocolo.....	125
37.	Mejora continua.....	133
38.	Programa operativo (software).....	135
39.	Cronograma mensual 2020	136
40.	Cronograma anual 2020	136

TABLAS

I.	Características de inspección de calidad de jaleas	15
II.	Tabla de informe e investigación de incidentes interno.....	39
III.	Aspectos ambientales en la empresa.....	42
IV.	Requerimiento para proveedores de mantenimiento eléctrico.....	65
V.	Requerimiento para proveedores de mantenimiento potencial	67
VI.	Requerimiento para proveedores de mantenimiento químico	69
VII.	Criterios de daño.....	80
VIII.	Criterios de decisión	82
IX.	Matriz de riesgo.....	83
X.	Líderes observadores.....	85
XI.	Medición de riesgos.....	87
XII.	Matriz con riesgo alto.....	95
XIII.	Equipo de protección y etiquetado	95
XIV.	Presupuesto seguridad ocupacional 2020	96
XV.	Insumos mínimos.....	97
XVI.	Plan de acción.....	100
XVII.	Medidas de prevención	105
XVIII.	Formato permiso de trabajo para energías peligrosas.....	118
XIX.	Formato de inventario de energías.....	119
XX.	Inspección general.....	120
XXI.	FODA.....	124

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetros
cc	Centímetros cúbicos
°C	Grados centígrados
F	Grados Fahrenheit
gr	Gramos
m	Metros
%	Porcentaje

GLOSARIO

Adiestrar	Enseñar a alguien a ser diestro en algo dirigido específicamente a empleados.
Calidad	Es una particularidad innata de cualquier cosa que hace que la misma sea valorada, referido a cualquier otra de su mismo tipo.
Circuito eléctrico	Es una interconexión de elementos eléctricos que traslada corriente eléctrica por medio de una trayectoria cerrada. Igualmente se define como un circuito lineal, que consta de fuentes, componentes lineales y elementos de distribución lineales.
Condensación	Es el proceso inverso a la vaporización, ya que trata de la transformación de la materia que se encuentra en estado gaseoso y se la convierte al estado líquido.
Contacto progresivo	Acción y efecto de tocarse para dos o más materiales de manera constante para obtener una unión homogénea.
Contratista	Es la persona o empresa que es empleada por otra organización o particular para la edificación de una carretera o edificio, así como trabajos en refinerías, plataformas petroleras u otras actividades de

infraestructura, exploración y explotación de recursos de diversa índole.

Desempeño	Es la acción y la consecuencia de cumplir una obligación, realizar una actividad o dedicarse a una tarea. La idea de desempeño suele utilizarse respecto al rendimiento de una persona en su ámbito laboral o académico relacionado al nivel para alcanzar un objetivo de acuerdo con su destreza y esfuerzo.
Desenergizar	Dejar sin energía totalmente uno o más conductores de corriente eléctrica, para realizar reparaciones, adiciones o extensiones de estos de manera segura.
Empleador	Persona individual o jurídica que utiliza los servicios de uno o más trabajadores para fines laborales por medio de una relación de trabajo o en virtud de un contrato.
Energía residual	Energía que puede obtenerse como subproducto de un ciclo no finalizado, por materia no consumida o por residuos de compuestos generadores de energía.
Energía peligrosa	Se refiere a todo aquel tipo de energía la cual es suficiente para ocasionar una lesión a un empleado. Las descargas de energía peligrosa pueden ocurrir durante la instalación, servicio o reparación de equipos, máquinas, procesos o sistemas y durante el mantenimiento.

Energización eléctrica	Acción de cargar eléctricamente un circuito, maquina o alimentador eléctrico.
Enfermedad	Alteración grave o leve del funcionamiento normal de un organismo o de alguna extremidad debida a una causa interna o externa.
Esterilización	Es el proceso por el cual se obtiene un producto libre de microorganismos patógenos. Éste debe ser diseñado, validado y llevado a cabo para avalar que un producto no está contaminado y es seguro su consumo o utilización.
Evacuación	Se refiere a la acción de retirar personas de un lugar en específico el cual representa un peligro latente para su integridad física, transportándoles a una zona segura, normalmente se produce durante emergencias causadas por desastres, ya sean naturales o accidentales.
Exportación	En economía, la exportación es el conjunto de bienes y servicios vendidos por un país en territorio extranjero para el consumo.
Fuerza centrífuga	En la mecánica clásica o mecánica newtoniana, se define como una fuerza ficticia que se manifiesta cuando se describe el movimiento de un cuerpo en un sistema de referencia en rotación.

Hidrodinámica	Es la rama de la hidráulica que estudia la dinámica de los fluidos.
Impermeable	Se designa como adjunto o material que no muestra permeabilidad. Que no puede absorber o ser atravesado por un líquido
Inspecciones	Es una técnica usada para analizar las instalaciones, equipos y procesos productivos de una empresa a través del método de la observación y su objetivo identificar los peligros.
Integridad física	Calidad física de los trabajadores que no ha sufrido alteración alguna por las actividades desarrolladas en el ámbito laboral o espacios de trabajo.
Jalea	La jalea real es una sustancia segregada por las glándulas hipofaríngeas de la cabeza de abejas obreras jóvenes que, al ser mezclada con secreciones estomacales, funge de alimento a todas las larvas durante los primeros tres días de vida.
Lesión física	Se refiere a una afección que ocurre en el organismo. Es un término general el cual se refiere al daño causado por accidentes, golpes, caídas, quemaduras, armas y otras causas. Pueden clasificarse como: menores o severas dependiendo del riesgo provocado.

Manufactura	Conjunto de procesos y acciones para el manejo de materiales que conducen a una fabricación de productos.
Materia prima	Es toda aquella materia extraída de la naturaleza, que se modifica para la elaboración de distintos productos, ya sea para utilizar cotidianamente o para consumo humano.
OHSA	La administración de seguridad y salud ocupacional es una agencia del departamento de trabajo de los Estados Unidos. El congreso estableció la agencia bajo la ley de la seguridad y salud ocupacional, firmada por el presidente Richard M. Nixon el 29 de diciembre de 1970.
Operario	Se le conoce así, al trabajador que habitualmente se encarga de realizar alguna tarea relacionada con maquinarias o tecnología.
Organización Mintzberg	Tipo de organización de empresas propuesta por el profesor académico Henry Mintzberg en la que propone que todo formato en que se divide el trabajo y contiene una coordinación de las áreas o supervisiones.
Pasteurización	También conocida como pasterización y se refiere al proceso térmico que es efectuado en líquidos con el

objetivo de mermar la presencia de agentes patógenos que puedan contener.

Patrono Es la persona individual o jurídica que se beneficia de los servicios de uno o más empleados, en virtud de un contrato o relación de trabajo.

Peligro Es un estado que produce un grado de amenaza a la salud, la vida, la propiedad o el medio ambiente. Se distingue por la viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente perjudicial, quiere decir, una acción capaz de crear daño sobre bienes jurídicos protegidos.

Polea Es un mecanismo simple que está formado de un dispositivo mecánico de tracción, el cual sirve para emitir una fuerza. Lo forma una rueda con un canal en su periferia, mediante el cual transporta una cuerda que gira sobre un eje central.

Presión atmosférica Fuerza que ejerce la atmosfera sobre todos los elementos inmersos en ella.

Primeros auxilios Asistencia de urgencia que se otorga a una persona en circunstancia de enfermedad repentina o accidente.

Producción Partiendo de la teoría de economía, se describe como la actividad que contribuye cierto valor agregado por

creación y abastecimiento de servicios y bienes, es decir, consiste en la creación de productos o servicios.

Producto terminado

Se refiere a aquel producto completo o finalizado que se compra y vende para poder satisfacer necesidades de un público en específico.

RESUMEN

El personal que conforma Productos Alimenticios Panchoy S.A. que revisan, mantienen o manipulan maquinaria se encuentran propensos a graves lesiones físicas por la falta de un sistema adecuado para el control de las energías peligrosas, por lo cual los operarios deben de ser capacitados para asegurarse que conocen, comprenden y mantienen las disposiciones aplicables de los procedimientos de control de las mismas así como un sistema funcional acoplado a la maquinaria que pueden estar expuestos.

El desarrollo del sistema propuesto infiere a la metodología del control e identificación de las energías peligrosas de la maquinaria de una línea de producción de jaleas con un departamento de seguridad y salud ocupacional que será el encargado de manejar y fortalecer la situación de la empresa en temas de capacitación, formularios y procedimientos para asegurar la integridad de cada trabajador.

OBJETIVOS

General

Diseñar la aplicación de las medidas mínimas para el control de energías peligrosas procedente de maquinaria, equipo o sistemas de procesamiento en una línea de producción de jaleas, cuando la liberación o energización de energía pueda causar lesiones.

Específicos

- Reconocer las energías peligrosas que los operadores de maquinaria pueden estar expuestos en una línea de producción.
- Identificar la maquinaria específica para la cual se estará diseñando el sistema de control de energías peligrosas.
- Definir un método de bloqueo para un equipo de candado de las fuentes de distribución de energías peligrosas.
- Garantizar el bloqueo de la maquinaria o el etiquetado correspondiente de la energía que se manipula.
- Indicar el procedimiento necesario para obtener un 0% de energía residual de parte de la maquinaria.

- Asegurar la salud y seguridad ocupacional de los operadores de la maquinaria en una línea de producción de jaleas.
- Cumplir con los requerimientos de control de energías peligrosas del normativo de OSHA 1910.147.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la empresa Productos Alimenticios Panchoy S.A. se dedica a la producción y comercialización de alimentos 100% naturales, entre ellos jaleas y mermeladas, las cuales son fabricadas a base de materia prima rigurosamente evaluada en calidad e inocuidad.

En la elaboración de dichos productos es necesaria la intervención de maquinaria y de operadores que las manipulen de la manera más adecuada, contando con los debidos procedimientos y velando por la integridad y salud ocupacional de los operarios, personal de mantenimiento y personas tercerizadas que se encuentren en la planta, es por eso que se desea desarrollar un sistema de control de energías peligrosas residuales en las maquinarias, las energías pueden presentar una naturaleza eléctrica, térmica, neumática, potencial o hidráulica.

Se presentarán las necesidades básicas para el control de las energías peligrosas, sus mecanismos de bloqueo y etiquetado de las mismas, dando una visión de las herramientas según la necesidad individualizada que presenta cada maquinaria en su manejo o mantenimiento, con el fin de salvaguardar tanto la vida humana como la productividad misma de la planta de producción. Bajo la filosofía a menor incidentes o accidente menos paros y mayor producción.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Inicios de la empresa Productos Alimenticios Panchoy S.A. en Guatemala

En el año 1942, el señor Konrad Morjan y su esposa Frieda Lorenz fundaron en la Antigua Guatemala la empresa M. Lorenz Hermanos, que, aprovechando la abundancia de frutas en la región, se dedicó a la producción de comercialización de jaleas y mermeladas, bajo la marca Panchoy. Luego de la muerte de sus fundadores en 1964 dicha empresa interrumpió sus operaciones hasta que en 1993 descendientes ahora bajo el apellido Pivaral reanudan operaciones.

1.1.1. Información general

Empresa productora, comercializadora y distribuidora de jaleas con base en productos naturales, la empresa fue fundada en La Antigua Guatemala por la familia Pivaral, originarios igualmente de la Antigua Guatemala. Al inicio de sus operaciones no contaban con una planta industrial para realizar su producción, conforme el producto se fue popularizando la empresa fue creciendo.

Uno de los objetivos de la empresa, es estar comprometida con el medio ambiente y la prevención de la contaminación, razón por la cual se implementó un sistema de gestión ambiental, el cual le permite a la empresa involucrarse en una mejora continua de sus procedimientos y controles, minimizando el impacto al medio ambiente. Cumpliendo las normas legales existentes y compromisos

voluntarios, utilizando adecuadamente los recursos y manejando responsablemente los desechos generados.

1.1.2. Productos de la empresa

La empresa cuenta con una gama de productos alimenticios principalmente jaleas, las cuales producen en dos presentaciones, presentación 100% natural sin ningún preservante y una presentación la cual contiene una proporción mínima de preservantes.

La empresa cuenta con los productos tales como jalea de fresa, jalea de mora, jalea de piña, jalea de naranja, jalea de guayaba, jalea de mango y jalea de café. Estos productos están hechos con materia prima de primera calidad seleccionada por un equipo capacitado y cuidadosamente manipulada para ofrecerle al público la mejor experiencia en productos con base en ingredientes naturales.

1.1.3. Misión

“En Productos Alimenticios Panchoy S.A., producimos y comercializamos alimentos fabricados con materias primas cuidadosamente seleccionadas y procesadas con estrictas normas de calidad e higiene, siendo responsables con el medio ambiente y buscando siempre la mejora continua.”¹

¹ Productos Alimenticios Panchoy S.A. *Planeación estratégica*, p.20.

1.1.4. Visión

“Ser una empresa líder en la fabricación de alimentos de primera calidad para el mercado nacional e internacional. Siendo justos en nuestras políticas comerciales e innovadores en nuestros productos y procesos.”²

1.1.5. Valores de la empresa

- Honestidad: ser siempre claros en la relación con nuestros clientes y compañeros.
- Perseverancia: ser firmes y constantes en el día a día, para alcanzar nuestras metas y objetivos.
- Eficiencia: hacer bien cada una de nuestras tareas, grandes y pequeñas, para lograr la satisfacción de nuestros clientes y el bienestar de todos en la empresa.
- Responsabilidad: cumplir y hacerse cargo de lo que nos corresponda hacer, en el momento que se nos solicita.
- Unión: combinar nuestras habilidades, colaborando unos con otros y apoyándonos, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y compañeros.

1.1.6. Tipo de organización

Una empresa puede ser clasificada por varios factores institucionales o características que posea, desde la actividad económica que desarrolla, espacio físico que ocupa o composición de capital.

² Productos Alimenticios Panchoy S.A. *Planeación estratégica*, p.20.

Productos Alimenticios Panchoy S.A. Se clasifica como una empresa de sociedad anónima debido a que se encuentra conformada por accionistas que poseen un rol activo en toma de decisiones, posesión de acciones y puestos claves dentro de la organización. Se le denomina una pequeña empresa por la clasificación contemplada en el Acuerdo Gubernativo 211-2015 publicado por el Ministerio de Trabajo de Guatemala, debido a que cuenta con menos de 50 trabajadores en su planilla, sin contar con proveedores de servicios exteriores.

La empresa también puede ser catalogada como una empresa transformadora y privada, por su actividad de crear bienes de consumo a partir de materia prima y porque el capital se encuentra en poder de los accionistas que han invertido en dicha empresa, respectivamente, posee una estructura organizacional delimitada como organización Mintzberg.

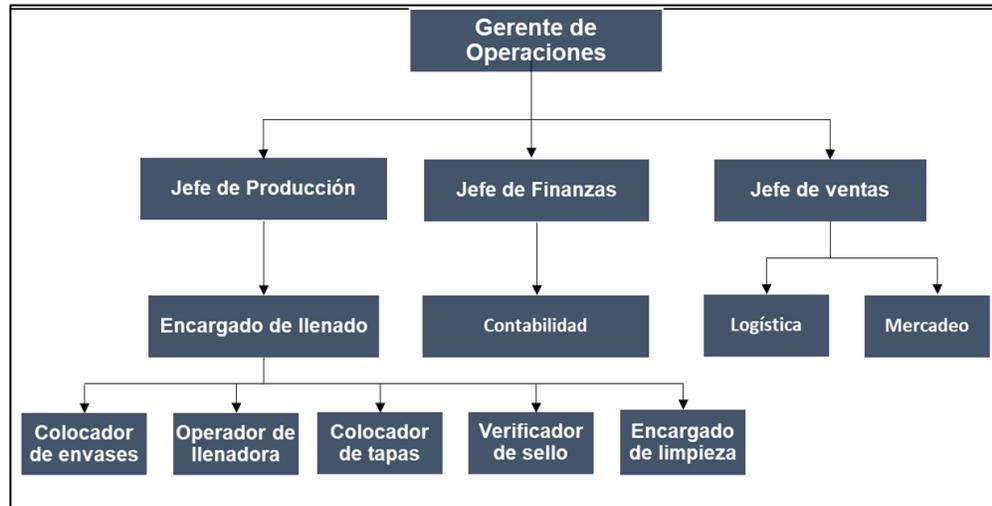
Actualmente la empresa se encuentra en proceso de crecimiento interno debido a la cantidad de demanda local y extranjera.

1.1.6.1. Organigrama

Siguiendo una organización Mintzberg la empresa cuenta con tres pilares importantes, la jefatura de producción que supervisa subdivisiones donde se encuentran colaboradores que le reportan al gerente de producción sobre sus actividades específicas, la jefatura de finanzas que tiene a su cargo el departamento de contabilidad y por último la jefatura de ventas que tiene a su cargo los departamentos de logística y mercadeo.

Los tres departamentos y sus delegados reportan inmediatamente al gerente de operación que al mismo tiempo cumple el rol de gerente general de la empresa.

Figura 1. **Organigrama Productos Alimenticios Panchoy S.A.**



Fuente: elaboración propia.

1.2. Proceso de producción de jaleas

Los procesos de producción de jaleas se dividen en operaciones que inician desde la recepción y clasificación de la materia prima hasta la obtención del producto terminado, de igual manera se clasifican en jaleas según las cuales la materia prima requiere una operación adicional de extracto de pulpa o no, debido a la consistencia o estado de la misma materia prima.

1.2.1. Proceso de selección de materia prima

- Jalea de fresa:
 - Verificar la cantidad de fruta recibida.
 - Realizar una inspección general previo a su aceptación.
 - Ingresar la fruta al área de recepción de materia prima.

- Jalea de mora:
 - Verificar la cantidad de fruta recibida.
 - Realizar una inspección general previa a su aceptación.
 - Ingresar la fruta al área de recepción de materia prima.

- Jalea de piña:
 - Verificar la cantidad de fruta recibida.
 - Realizar una inspección general previa a su aceptación.
 - Ingresar la fruta al área de recepción de materia prima.

- Jalea de naranja:
 - Verificar la cantidad de fruta recibida.
 - Selección de fruta
 - Realizar una inspección general previa a su aceptación.
 - Ingresar la fruta al área de recepción de materia prima.

- Jalea de guayaba:
 - Verificar la cantidad de fruta recibida.
 - Realizar una inspección general previa a su aceptación.
 - Ingresar la fruta al área de recepción de materia prima.

- Jalea de mango:
 - Verificar la cantidad de fruta recibida.
 - Realizar una inspección general previa a su aceptación.
 - Ingresar la fruta al área de recepción de materia prima.

1.2.2. Pesado de materia prima

Este proceso es vital porque marca el ritmo de producción debido a que la producción cuenta con el indicador de peso fabricado al final de turno.

- Jalea de fresa
 - Pesar la fruta recibida.
 - Pesar (recepción de fruta y rendimiento).

- Jalea de mora:
 - Pesar la fruta recibida.
 - Pesar fruta despulpada y residuo (recepción de fruta y rendimiento).

- Jalea de piña:
 - Pesar la fruta recibida y contar unidades.
 - Pesar fruta despulpada y residuo (recepción de fruta y rendimiento).

- Jalea de naranja:
 - Pesar la fruta recibida y contar unidades.
 - Pesar fruta despulpada y residuo (recepción de fruta y rendimiento).

- Jalea de guayaba:
 - Pesar la fruta recibida.
 - Pesar fruta despulpada y residuo (recepción de fruta y rendimiento).

- Jalea de mango:
 - Pesar/contar la fruta recibida.
 - Pesar fruta troceada y residuo (recepción de fruta y rendimiento).

Procesos que se realizan luego de ser precocidas y cortadas en trozos de menores dimensiones.

1.2.3. Desinfección y enjuague

Este proceso es indispensable para garantizar la inocuidad de los alimentos y mantener la calidad que caracteriza a la marca.

- Jalea de fresa:
 - Seleccionar la fruta, eliminando unidades no calificadas y cuerpos extraños.
 - Cambiar la fruta de contenedores del proveedor por contenedores de la planta.
 - Lavar en tanque de ahogamiento (lavado de fruta).

- Jalea de mora:
 - Seleccionar la fruta, eliminando unidades no calificadas y cuerpos extraños.
 - Cambiar la fruta de contenedores del proveedor por contenedores de la planta.
 - Pre cocer la fruta a 95° C por treinta y cinco minutos.

- Jalea de piña:
 - Seleccionar la fruta, eliminando unidades no calificadas y cuerpos extraños.
 - Cambiar la fruta de contenedores del proveedor por contenedores de la planta.
 - Lavar la fruta y trocearla. (lavado de fruta).

- Jalea de naranja:
 - Seleccionar la fruta, eliminando unidades no calificadas y cuerpos extraños.
 - Cambiar la fruta de contenedores del proveedor por contenedores de la planta.
 - Lavar la fruta en el tanque de ahogamiento, con ayuda de una esponja (lavado de fruta).

- Jalea de guayaba:
 - Seleccionar la fruta, eliminando unidades no calificadas y cuerpos extraños.
 - Lavar la fruta en duchas de lavado. (lavado de fruta).
 - Cambiar la fruta de contenedores del proveedor por contenedores de la planta.
 - Pre cocer a 95° C por treinta y cinco minutos.

- Jalea de mango:
 - Seleccionar la fruta, eliminando unidades no calificadas y cuerpos extraños.
 - Cambiar la fruta de contenedores del proveedor por contenedores de la planta.
 - Lavar (lavado de fruta).
 - Después de realizar la recepción de Fruta, recepción de fruta y rendimiento.

1.2.4. Pelado y cortado

Este proceso es el más importante y en él se concentra la mayoría de tiempo en la planta de producción.

- Jalea de piña:
 - Pelar la fruta y trocearla. (despulpado de fruta).

- Jalea de naranja:
 - Pelar la fruta y trocearla. (despulpado de fruta). Conservar la cáscara de 1/5 de las unidades procesadas.

- Jalea de mango:
 - Pelar y trocear (pelado - Despulpado de fruta).

1.2.5. Reducción de tamaño (trituración)

- Jalea de mora:
 - Despulpar la fruta precocida (pelado – despulpado de fruta).

- Jalea de piña:
 - Despulpar los trozos de piña (pelado - despulpado de fruta).

- Jalea de naranja:
 - Trocear la cáscara reservada en tiras muy finas no mayores a 3 cm.
 - Despulpar los trozos de naranja (pelado - Despulpado de fruta).

- Jalea de guayaba:
 - Trocear la fruta.
 - Despulpar la fruta precocida (despulpado de fruta).

1.2.6. Cocción

- Jalea de fresa:
 - Llevar a cocimiento en marmita las fresas, jugo de limón, pectina hidratada y sorbato de potasio a 95 ° C hasta obtener concentración deseada.

- Jalea de mora:
 - Llevar a cocimiento en marmita la pulpa de mora, azúcar, pectina hidratada, jugo de limón y sorbato de potasio a 95° C hasta obtener concentración deseada.

- Jalea de piña:
 - Llevar a cocimiento en marmita la pulpa de piña, azúcar, pectina hidratada, jugo de limón y sorbato de potasio a 95° C hasta obtener concentración deseada.

- Jalea de naranja:
 - Llevar a cocimiento en marmita la pulpa de naranja, jugo de naranja, azúcar, pectina hidratada y jugo de limón a 95° C hasta obtener concentración deseada.

- Jalea de guayaba:
 - Llevar a cocimiento en marmita la pulpa de guayaba, azúcar, pectina hidratada y jugo de limón a 95° C hasta obtener concentración deseada.

- Jalea de mango:
 - Llevar a cocimiento en marmita el mango, pectina hidratada y jugo de limón a 95° C hasta obtener concentración.

1.2.7. Adición de materiales secundarios

- Jalea de fresa:
 - Pesar azúcar, pectina y agua.
 - Hidratar la pectina con el azúcar y agua a 60° C.
- Jalea de mora:
 - Pesar azúcar, pectina y agua.
 - Hidratar la pectina con el azúcar y agua a 60° C.
- Jalea de piña:
 - Pesar azúcar, pectina y azúcar.
 - Hidratar la pectina con el azúcar y agua a 60° C.
- Jalea de naranja:
 - Pesar azúcar, pectina y agua.
 - Hidratar la pectina con el azúcar y agua a 60° C.
- Jalea de guayaba:
 - Pesar azúcar, pectina y agua.
 - Hidratar la pectina con el azúcar y agua a 60° C.
- Jalea de mango:
 - Pesar azúcar, pectina y agua.
 - Hidratar la pectina con el azúcar y agua a 60° C.

Se usa pectina solo en caso de procesar pulpa, cuando se despulpa fruta, la ejecución de la formulación no lleva pectina.

1.2.8. Enfriamiento y envasado

- Jalea de fresa:
 - Envasar (control de llenado y temperatura).
 - Pasteurizar por cinco minutos a 125° C (pasteurización).
 - Enfriar.
 - Colocar etiqueta y sellar.
 - Etiquetar.
 - Almacenar.

- Jalea de mora:
 - Envasar (control de llenado y temperatura).
 - Pasteurizar por cinco minutos a 125° C (pasteurización).
 - Enfriar.
 - Colocar etiqueta y sellar.
 - Etiquetar.
 - Almacenar.

- Jalea de piña:
 - Envasar (control de llenado y temperatura).
 - Pasteurizar por cinco minutos a 125° C (pasteurización).
 - Enfriar.
 - Colocar etiqueta y sellar.
 - Etiquetar.
 - Almacenar.

- Jalea de naranja:
 - Envasar (control de llenado y temperatura).
 - Pasteurizar por cinco minutos a 125° C (pasteurización).
 - Enfriar
 - Etiquetar y almacenar.

- Jalea de guayaba:
 - Envasar (control de llenado y temperatura).
 - Pasteurizar por cinco minutos a 125° C (pasteurización).
 - Enfriar.
 - Etiquetar.
 - Almacenar.

- Jalea de mango:
 - Envasar (control de llenado y temperatura).
 - Pasteurizar por cinco minutos a 125° C (pasteurización).
 - Enfriar.
 - Etiquetar.
 - Almacenar.

1.3. Control de calidad de productos terminados

La empresa cuenta con un control de calidad sobre los productos terminados relacionado a la selección de una muestra conformada por catorce unidades terminadas y comparadas según estándares previamente establecidos.

1.3.1. Producto terminado y las características

Para presentar las características de los productos terminados de la empresa se muestra la tabla I en donde se utilizan como factores en el control de calidad de las jaleas.

Tabla I. **Características de inspección de calidad de jaleas**

<u>Factor</u>	<u>Porcentaje en el producto terminado</u>
Porcentaje de Sólidos	65%
Relación Existente entre pulpa y azúcar	1:0.78
Porcentaje de Pectina	1% con un pH de 3.5%
Porcentaje de ácido cítrico	0.02%
Presentación	Frasco de vidrio de 300gr.
Características del producto: sin aditivos ni preservantes, sello de garantía y etiqueta de identificación del producto.	

Fuente: elaboración propia.

1.4. Información operativa adicional

Debido a que la empresa ha sufrido cierres parciales no cuentan con un sistema avanzado en el control de actividades, pero tienen un catálogo de aspectos operativos que mencionamos a continuación

1.4.1. Accidentes laborales

Lesiones corporales que un trabajador puede sufrir a consecuencia del trabajo que realiza, lo que engloba:

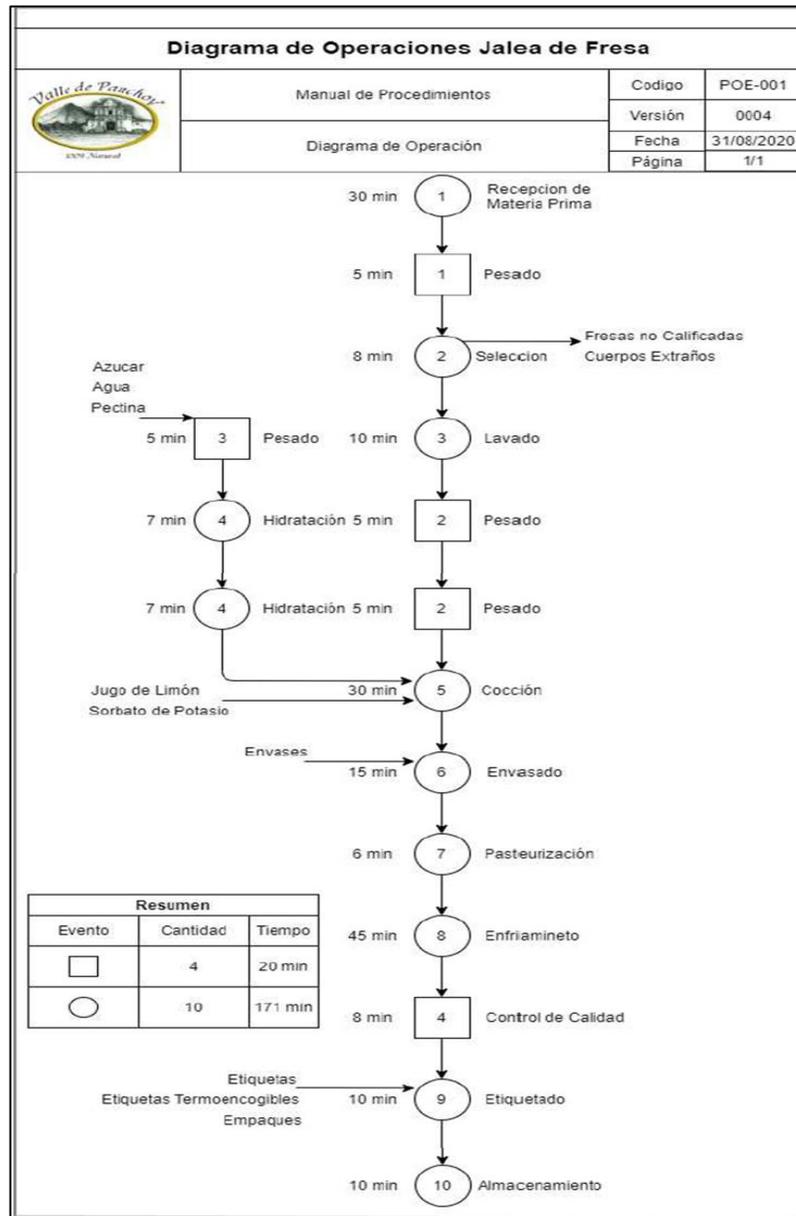
- Accidentes producidos en el ir y venir al trabajo.
- Percances sufridos por la ejecución del trabajo normal en el lugar de trabajo y el tiempo.
- Accidentes sufridos por la ejecución de una tarea no habitual del empleado, pero que sea dispuesto por la empresa en interés del buen funcionamiento.
- Accidentes ocurridos a delegados o cargos sindicales posibles a existir en la institución, al movilizarse para ejercer las funciones de dichos cargos.
- Complicaciones físicas, que adquiere la persona a causa de la realización de su tarea. En esta situación se debe demostrar que la enfermedad es por causa exclusiva la ejecución de su tarea.
- Complicaciones físicas causadas previamente, que se acrecientan a causa de una lesión o a causa de un accidente laboral.
- Percances ocurridos en actos de salvamento, cuando esto esté vinculado con el cargo de trabajo ejercido.

1.4.2. Diagrama de operaciones

A continuación, se indica la secuencia cronológica de cada una de las inspecciones, operaciones, materiales y tiempos permitidos que se ocupan en un proceso de producción o de negocios, desde la recepción de la materia prima hasta el empaquetado de producto terminado. La gráfica indica la entrada de cada componente y subprocesos en el flujo de producción de las jaleas. Asimismo, la manera como un esquema indica detalles de diseño tales como especificaciones, partes y tolerancias, la gráfica del proceso operativo muestra detalles de la producción y del negocio de una forma gráfica.

A continuación, presentamos los diagramas de operaciones de los productos que ofrece la empresa.

Figura 2. Diagrama de operación jalea de fresa



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 3. Diagrama de operación jalea de mora

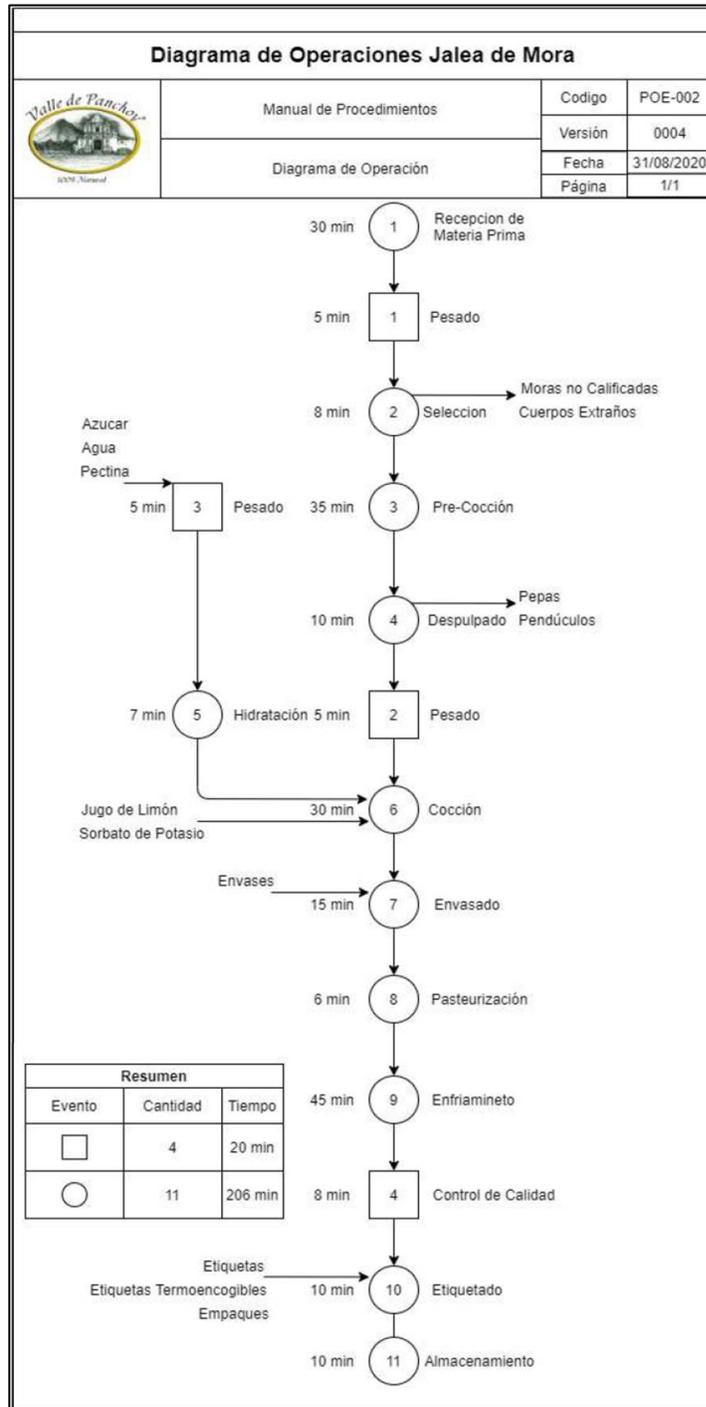
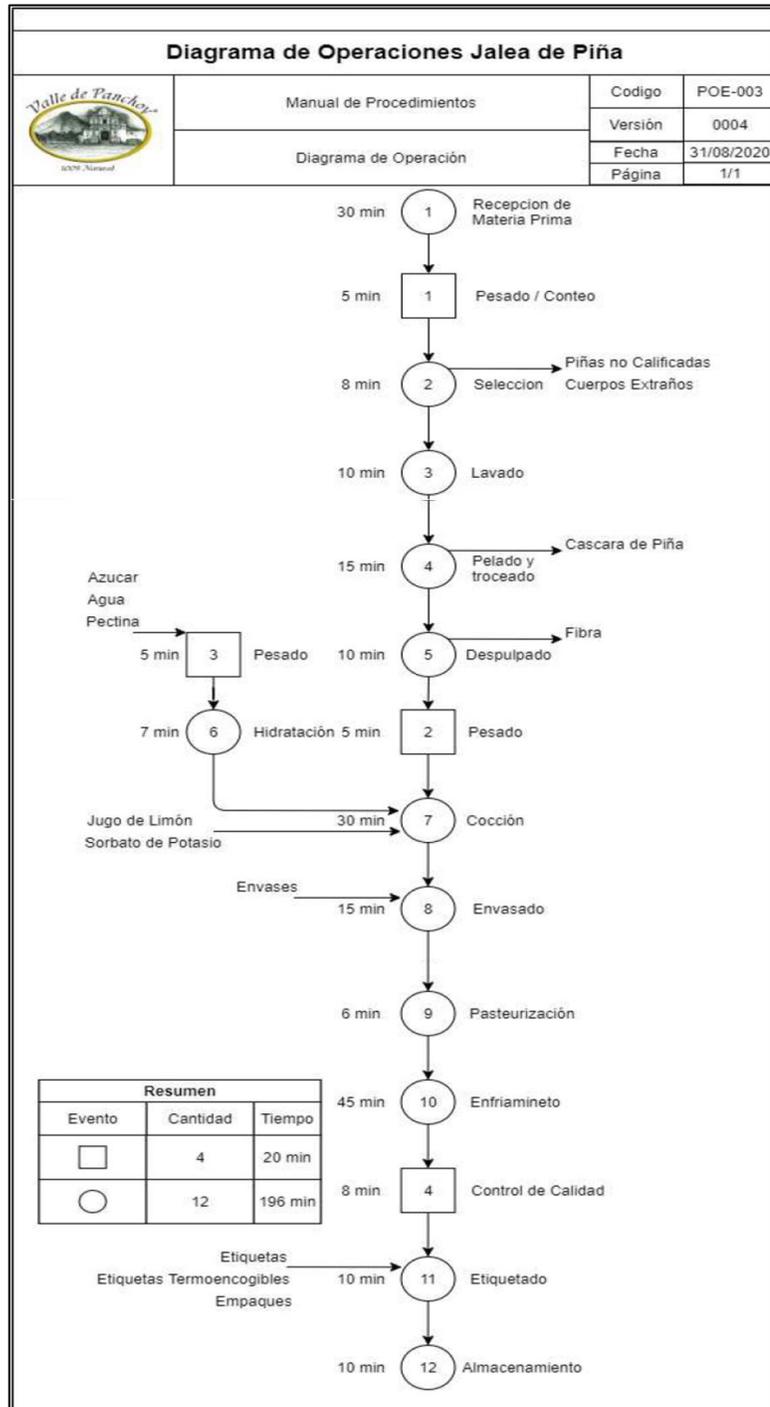
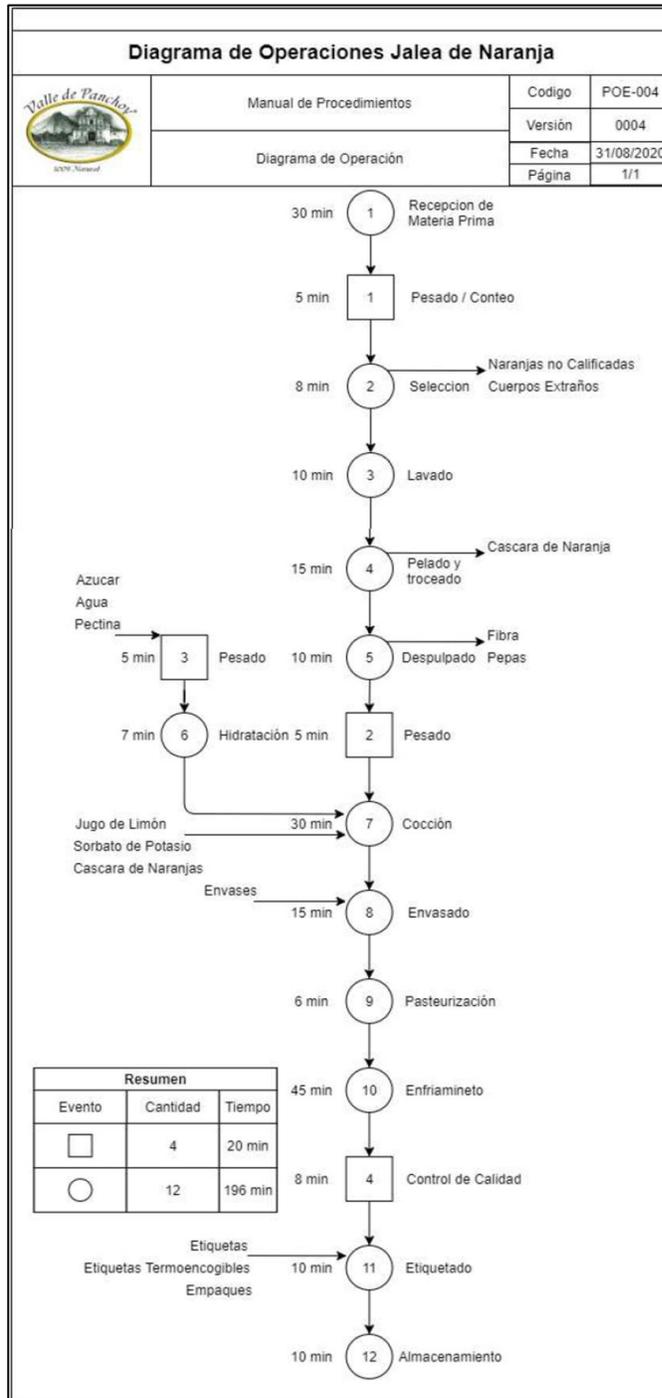


Figura 4. Diagrama de operación jalea de piña



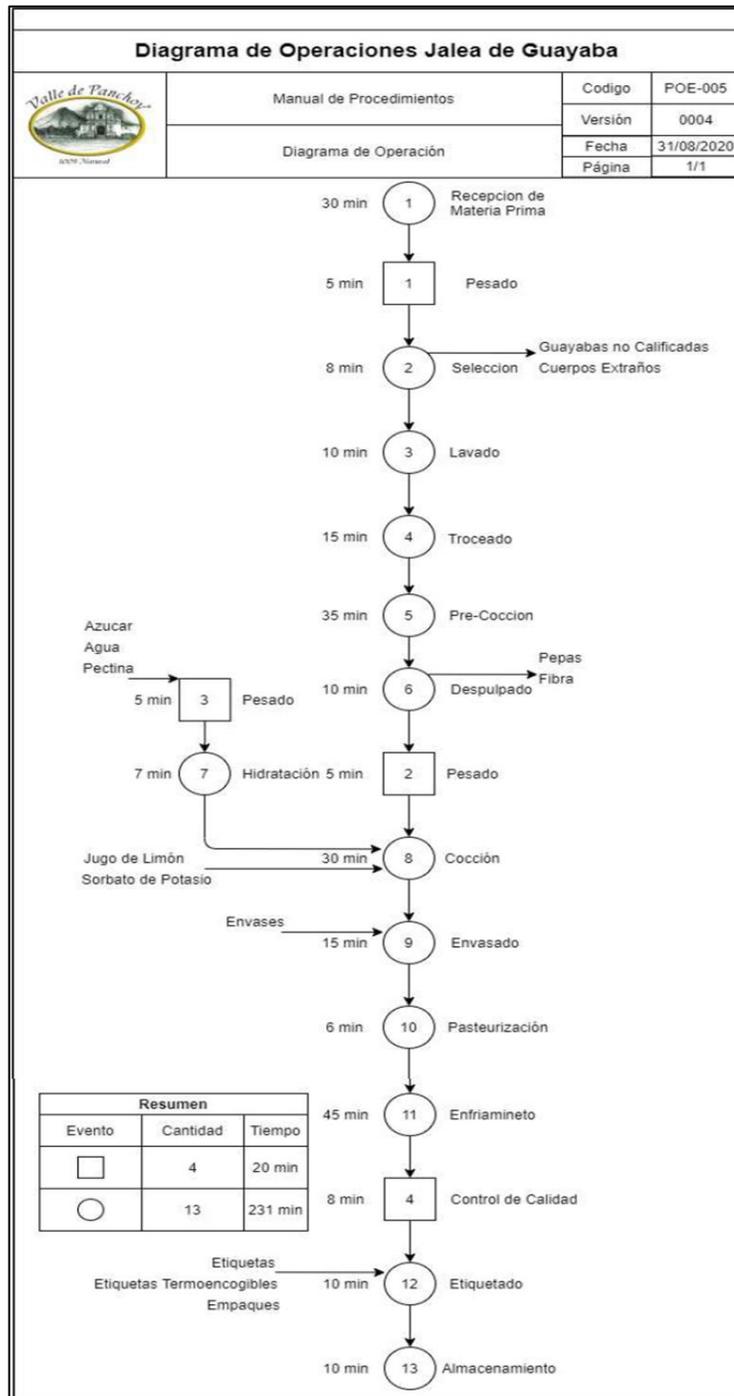
Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 5. Diagrama de operación jalea de naranja



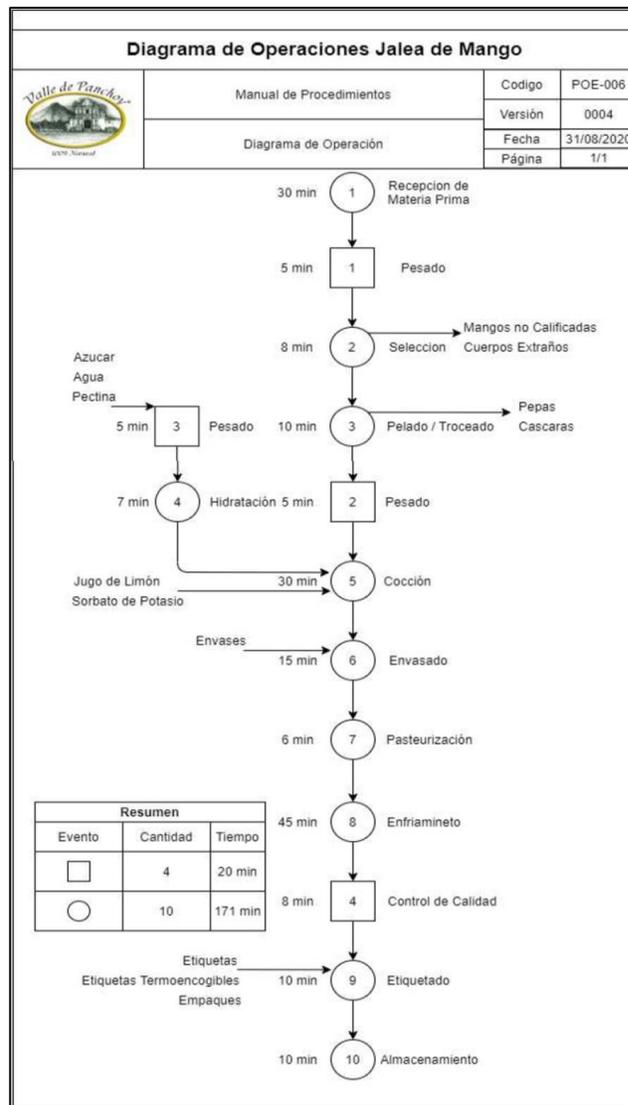
Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 6. Diagrama de operación jalea de guayaba



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 7. Diagrama de operación jalea de mango



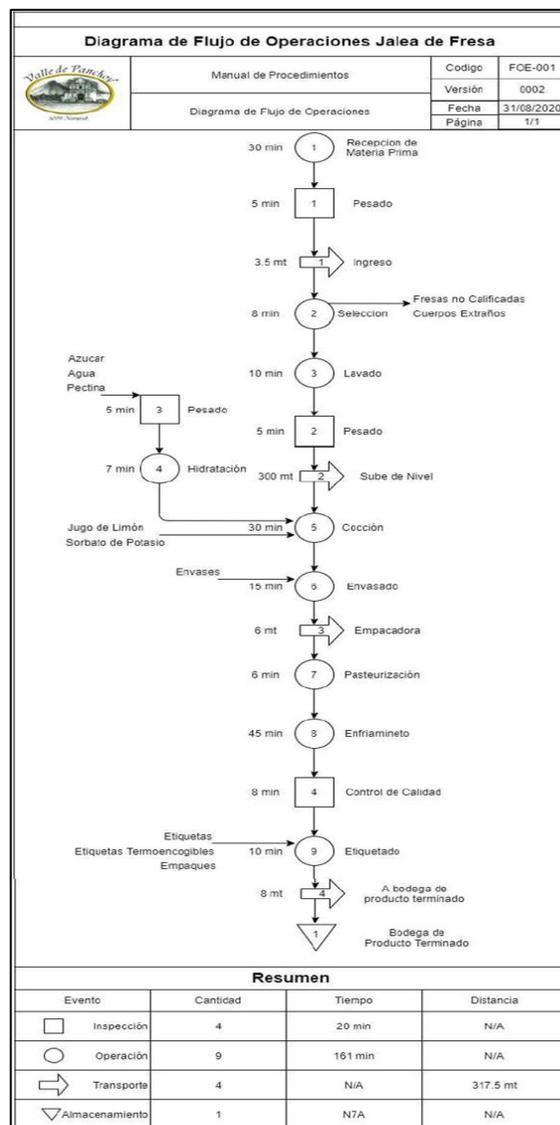
Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

1.4.3. Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es un bosquejo que explica un proceso. Se utiliza ampliamente en diversos campos para planificar, documentar, estudiar, mejorar

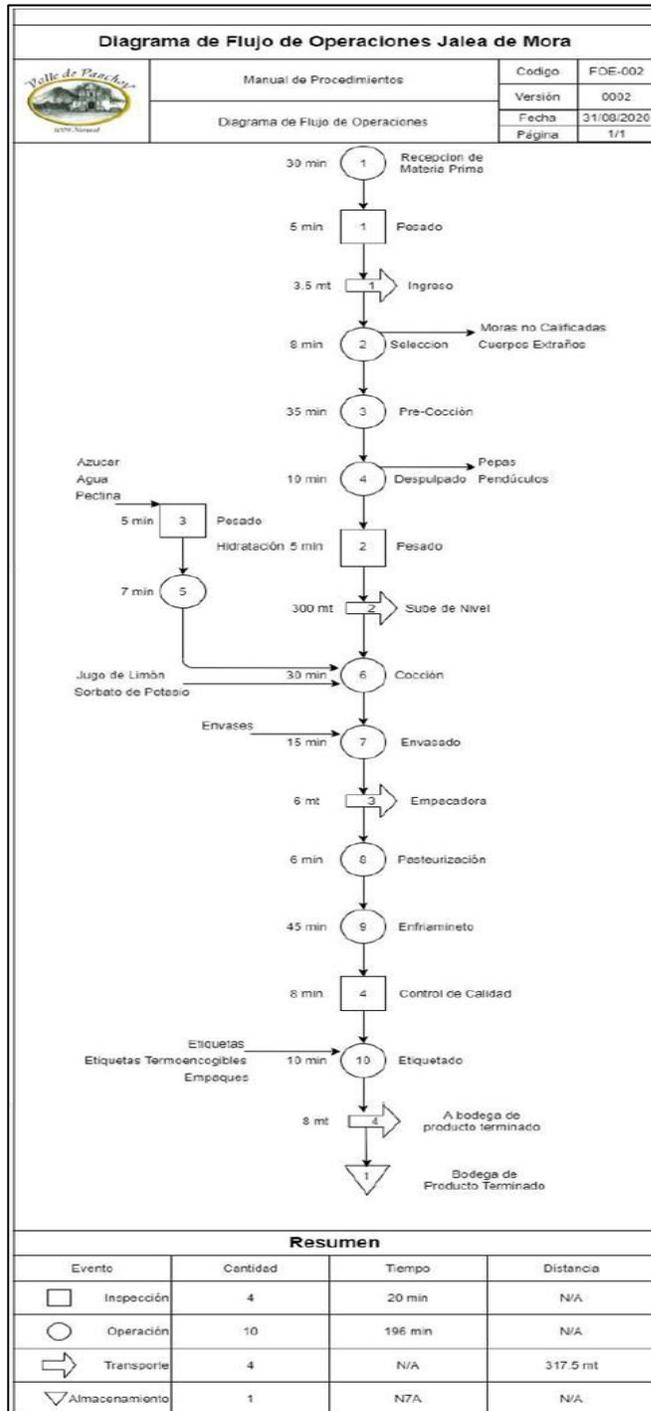
y comunicar procesos que podrían ser complicados. Este tipo de diagrama continúa con la misma lógica de un diagrama de operaciones expuesto anteriormente, este diagrama incluye los contratiempos que tiene una línea de producción de las jaleas de la empresa.

Figura 8. Diagrama de flujo jalea de fresa



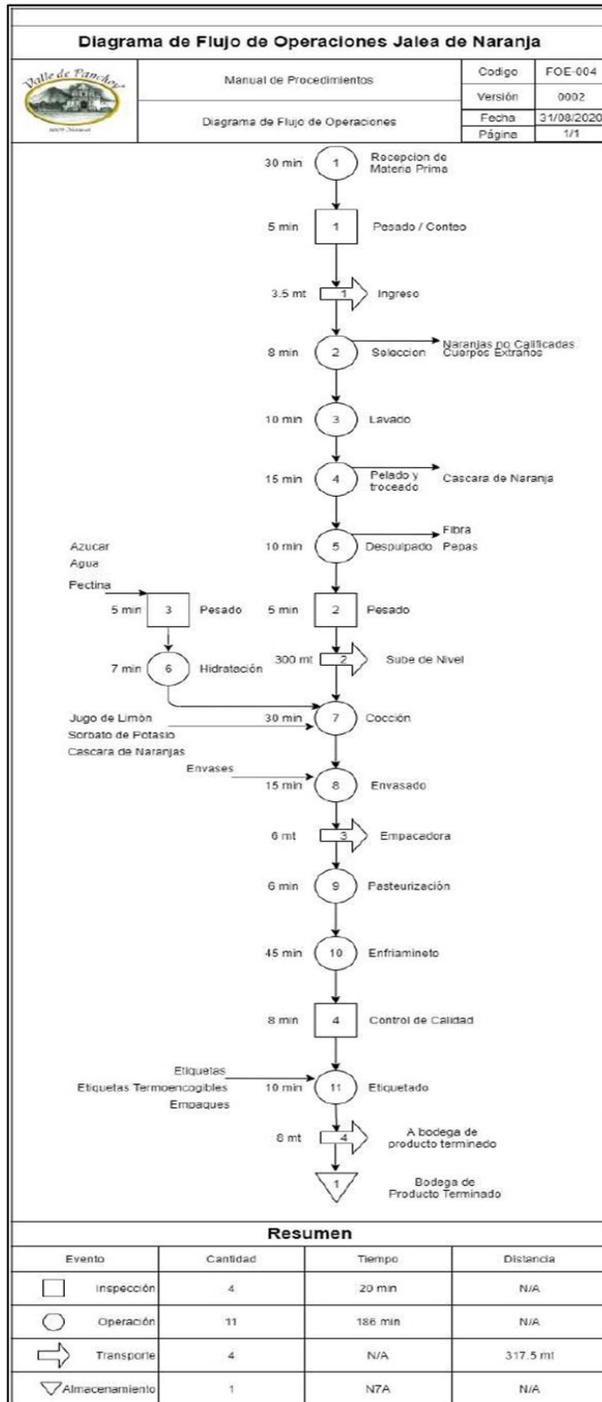
Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 9. Diagrama de flujo jalea de mora



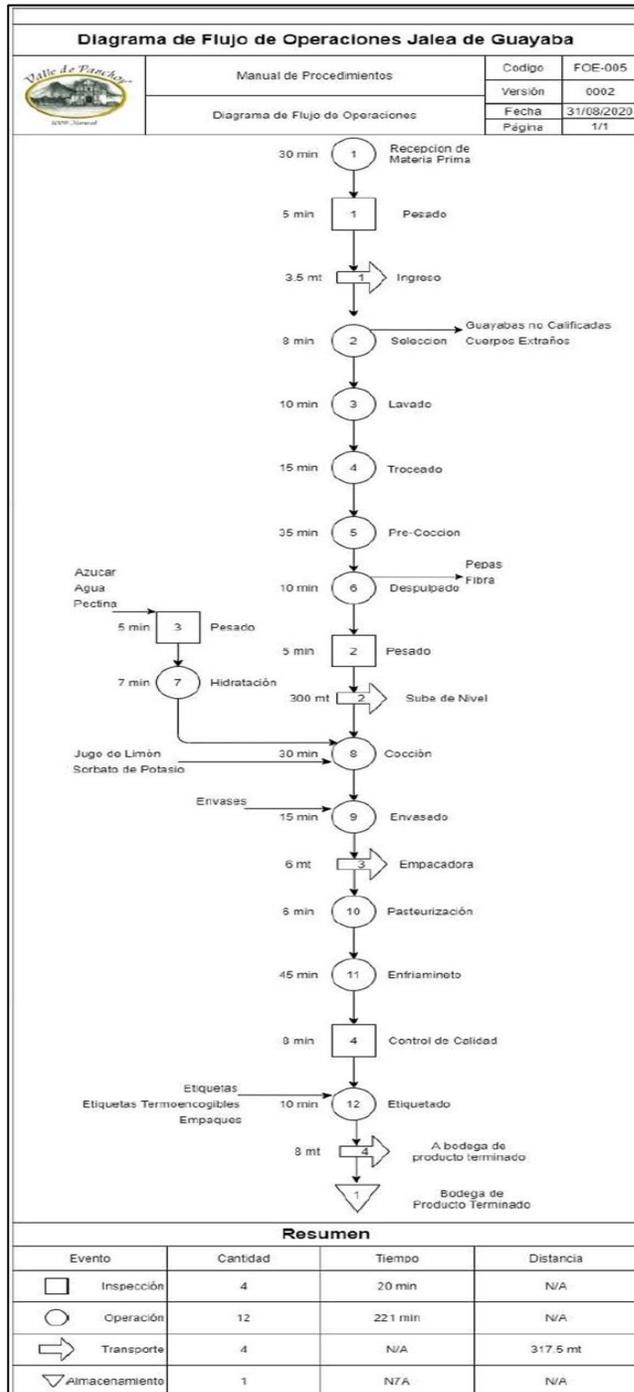
Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 10. Diagrama de flujo jalea de naranja



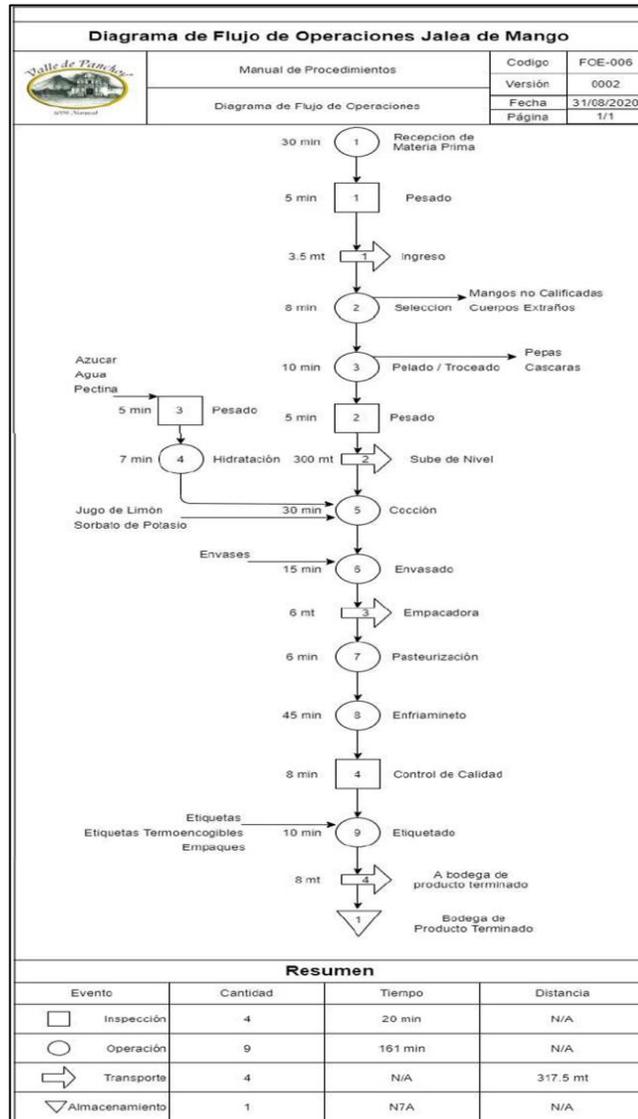
Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 11. Diagrama de flujo jalea de guayaba



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 12. Diagrama de flujo jalea de mango



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

1.4.4. Diagrama de recorrido

Se le conoce como diagrama de recorrido a un esquema donde se distribuye una planta en un plano a escala, el cual indica la localidad de dónde

se llevan a cabo todas las ocupaciones que se detallan en el diagrama de flujo de proceso. El trayecto de los movimientos se indica por medio de líneas, donde las distintas actividades son reconocidas y ubicadas en el diagrama por un ideograma específico y numerado de acuerdo con el diagrama de flujo de proceso.

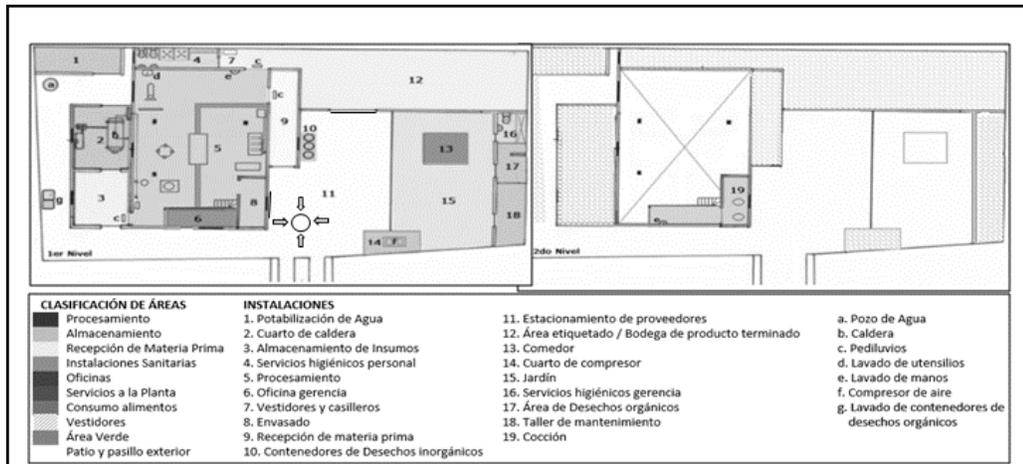
Si se desea indicar el movimiento de más de un componente que participa en el proceso en el análisis acerca del mismo diagrama, cada uno puede ser identificado por líneas de diferentes colores o de diferentes trazos.

Su objetivo es diagnosticar y después, eliminar o minimizar:

- Los desplazamientos.
- Los retrocesos.
- Los puntos de mayor tránsito.

Es útil para perfeccionar los métodos y trabaja como guía para una distribución en planta mejorada, asimismo la ubicación para nuevo personal que se encuentra en capacitación o en visita de la planta que está diseñado el diagrama de recorrido.

Figura 13. Diagrama de recorrido planta



Fuente: Productos Alimenticios Panchoy, S. A. *Manual de seguridad operacional*. p. 29.

1.5. Normativo vigente de seguridad ocupacional en Guatemala

En Guatemala la seguridad y salud ocupacional en las empresas está tomando una importancia mayor en los últimos años, ya que los trabajadores están más conscientes de los beneficios que las empresas ofrecen en dicha materia.

En Guatemala la seguridad y salud ocupacional se rige por el acuerdo gubernativo 229-2014 de la Republica de Guatemala publicado por el Ministerio de Trabajo y Prevención social con fecha de 23 de julio del 2014, en el que se contemplan las condiciones generales de higiene y seguridad que todas las empresas en el territorio guatemalteco deben cumplir con el fin de proteger la vida, salud e integridad corporal de los trabajadores que posean.

1.5.1. Normativo OHSAS 18001

Existe una institución que regulariza las normas de salud y seguridad ocupacional que debemos cumplir, dicha institución tiene el nombre de Institución de Estandarización Británica por sus siglas BSI en inglés, las cuales materializan las normas según las normas OHSAS que por siglas en inglés significa Occupational Health and Safety Assessment Series que en español significa Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional las cuales hacen mención a un grupo de especificaciones sobre dos temas bastante relacionados: la salud y la seguridad en el trabajo.

La OHSAS 18001 es una norma reconocida internacionalmente que de carácter voluntario define los requisitos para implementar con éxito el sistema de gestión de seguridad, las especificaciones y salud ocupacional, esto quiere decir, que decreta los requisitos mínimos de las mejores prácticas en gestión de salud y seguridad en el trabajo, con el objetivo de permitir que una organización controle sus riesgos.

- Beneficios de la norma OHSAS 18001
 - Crear mejores condiciones de trabajo posibles en toda su organización.
 - Determinar los riesgos y proporcionar controles para gestionarlos.
 - Disminuir el número de accidentes laborales y bajas por enfermedad para reducir los costes y tiempos de inactividad ligados a ellos.
 - Comprometer y motivar al personal con unas condiciones laborales mejores y más seguras.
 - Demostrar la conformidad a clientes y proveedores.

- Norma OSHA: por sus siglas en inglés significa Occupational Safety and Health Administration que en español se traduce como Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, creada por el gobierno estadounidense a cargo del presidente Richard Nixon en el año 1970 como organismo nacional de la salud pública destinado a defender el argumento básico de que ningún trabajador debe escoger entre la vida y el empleo. Siendo la responsabilidad de la OSHA la protección de la seguridad y salud de los empleados donde busca generar normas de seguridad y salud para el área de trabajo y hacerlas cumplir por medio de inspecciones, mantener un sistema de registro e información para darle seguimiento a las lesiones y enfermedades en el área de trabajo, y proporcionar programas de capacitación para aumentar el conocimiento sobre seguridad y salud ocupacional.

Entre las normas que rige la OSHA se encuentra la norma sobre el control, bloqueo y etiquetado de fuentes de energía peligrosas, en la cual se define lo siguiente:

1.5.1.1. Definición y contemplación de la normativa en materia de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas

Bloqueo y etiquetado es una norma de OSHA que favorece a los trabajadores en el momento de desenergizar circuitos eléctricos, válvulas de cierre, neutralizar temperaturas y asegurar partes móviles, trata de las prácticas y de los procedimientos indispensables para la desactivación de maquinaria o equipo, con el objetivo de impedir la irradiación de energía peligrosa mientras se llevan a cabo las actividades de revisión y mantenimientos efectuadas por los

trabajadores. La normativa detalla las medidas de control de energías peligrosas: sea eléctrica, neumática, térmica, mecánica, hidráulica, química, entre otras.

Además, la norma establece las formalidades de protección de trabajadores que laboran con equipos o circuitos eléctricos. Dicha sección necesita que los trabajadores visualicen prácticas de trabajo seguras, incluyendo los métodos de candado y etiqueta. Se emplean estas disposiciones cuando los trabajadores se exponen a riesgos eléctricos mientras laboran con o al alcance de conductores o sistemas alimentados por energía eléctrica.

La norma de control, bloqueo y etiquetado de energías peligrosas establece la responsabilidad del empleador con el objetivo de resguardar a trabajadores contra fuentes de energía peligrosas en equipo y maquinas durante la revisión y mantenimiento. La norma le asigna a cada trabajador la flexibilidad deseada para realizar un programa de control de energías que satisfaga con los requerimientos del área de trabajo particular y de los tipos de equipos o máquinas que se deban inspeccionar o mantener. Esto se obtiene mediante la distribución de equipo adecuado de candado y etiqueta en los dispositivos de aislamiento de fuentes de energía y al retirarle la energía de máquinas y equipo.

Los trabajadores requieren ser instruidos para ratificar de que conocen, entienden y siguen las atribuciones aplicables de los procedimientos de control de energías peligrosas. La capacitación debe tomar en cuenta por lo menos tres áreas: los componentes de procedimientos de control de energía pertinentes a las tareas y a la atribución del trabajador y las diferentes condiciones de la norma de OSHA relacionados con el candado y etiqueta.

Entre los requisitos más importantes de esta norma se encuentran los siguientes:

- Implementación, desarrollo y aplicación de un programa de control de energías.
- Utilización de equipo de candado que se pueda cerrar. Equipos de etiqueta que puedan emplearse a cambio de equipo de candado únicamente si el programa de etiqueta ofrece amparo al trabajador similar al que ofrece el programa de candado.
- Procura que el equipo nuevo o revisado pueda quedar cerrado.
- Implementación, desarrollo y aplicación de un programa de etiqueta adecuado si las maquinas o el equipo no puede cerrarse.
- Implementación, desarrollo, documentación y aplicación de procedimientos de control de energía.
- Uso único de candado y etiqueta autorizados para un equipo o una maquinaria particular y asegurarse de que son normalizados e importantes.
- Procura que los equipos de candado y etiqueta identifiquen a los usuarios individuales.
- Implementación de una política la cual permita únicamente al trabajador que aplique el candado y etiqueta a que pueda desmontarlo.
- Inspeccionar los procedimientos de control de energía como mínimo una vez al año.
- Proporcionar capacitación eficaz como establecido para todos los trabajadores cubiertos por la norma.
- Cumplir con los requisitos adicionales de control de energía en las normas de OSHA al momento de comprobar el funcionamiento o desplazar, maquinas o equipo, cuando contratistas trabajan en el sitio, en situaciones de candado de grupo y durante cambios de turno o de personal.

1.5.2. Código de Trabajo Guatemalteco

El Código de Trabajo Guatemalteco es el conjunto de leyes que regulan los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores en Guatemala, con ocasión del trabajo, y que además crea instituciones para resolver sus conflictos, de acuerdo con el decreto un mil cuatrocientos cuarenta y uno del Congreso de la República de Guatemala.

Si bien el Código de Trabajo fue emitido el 8 de febrero de 1947 mediante decreto trescientos treinta del Congreso de la Republica, en el año 1961 se emitió el decreto un mil cuatrocientos cuarenta y uno del Congreso de la Republica, de fecha 29 de abril, el cual introdujo reformas al citado decreto trescientos treinta, derogo algunos de sus artículos y publico completamente el texto actualizado a esa fecha, el Código de Trabajo contiene normas especiales que determinan las clases de contratos para los trabajadores de la empresa privada o gobierno, establece de igual manera los roles entre los gerentes o representantes frente al personal que tiene bajo su mando.

El Código de Trabajo Guatemalteco se divide en varios puntos en el cual se encuentra el titulo quinto que habla sobre la seguridad e higiene en el trabajo.

1.5.2.1. Contemplación de artículos

El Código de Trabajo de Guatemala antes mencionado contiene dentro de sus artículos, incisos que hablan sobre la seguridad y salud ocupacional, sobre las sanciones y medidas mínimas obligatorias para el empleador y el empleado.

1.5.2.1.1. Artículo 79, inciso g

- Artículo 79. “Son causas justas que facultan al trabajador para dar por terminado su contrato de trabajo, sin responsabilidad de su parte:”³
- Inciso g: “Cuando exista peligro grave para la seguridad o salud del trabajador o de su familia, ya sea por carecer de condiciones higiénicas el lugar de trabajo, por excesiva insalubridad de la región.”⁴

1.5.2.1.2. Artículo 197, incisos comprendidos a-i

- Artículo 197. “Todo empleador está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores en la prestación de sus servicios.”⁵
 - Inciso a: prevenir accidentes de trabajo, velando por que la a) maquinaria, el equipo y las operaciones de proceso tengan el mayor grado de seguridad y se mantengan en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, para lo cual deberán estar sujetas a inspección y mantenimiento permanente.
 - Inciso b: prevenir enfermedades profesionales y eliminar las causas que provocan.
 - Inciso c: Prevenir incendios.
 - Inciso d: Proveer un ambiente sano de trabajo.

³ Ministerio de Trabajo y Previsión Social. *Código de Trabajo*. p.43.

⁴ *Ibíd.* p.44.

⁵ *Ibíd.* p.80.

- Inciso e: Suministrar cuando sea necesario, ropa y equipo de protección apropiados, destinados a evitar accidentes y riesgos de trabajo.
- Inciso f: Colocar y mantener los resguardos y protecciones a las máquinas y a las instalaciones, para evitar que de las mismas pueda derivarse riesgo de los peligros que para su salud e integridad se deriven del trabajo.
- Inciso h: Efectuar constantes actividades de capacitación de los trabajadores sobre higiene y seguridad en el trabajo.
- Inciso i: Cuidar que el número de instalaciones sanitarias para mujeres y para hombres estén en proporción al de trabajadores de uno u otro sexo, se mantengan en condiciones de higiene apropiadas y estén además dotados de lavamanos.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1. Diagnóstico de la situación actual

La empresa cuenta con un registro de actividades que se realizan según el área en donde los operarios se desenvuelven, este es un registro de cada una de las acciones, así como también los resultados y los insumos utilizados.

Dichos registros proveen información al coordinador de área para evaluar el desempeño de los operarios y de la planta misma.

Así como la empresa tiene un registro y control de las actividades que se realizan, cuenta también con normas y procedimientos los cuales incluyen informes de investigación de incidentes, en los cuales se expresa que todas las lesiones y daños ocurridos deben de informarse oportunamente para la investigación y establecer un patrón de causas y factores para ese tipo de incidencias con los datos que se recaudan.

El momento en el cual se presenta un incidente se prosigue según reglamento general, el informar inmediatamente lo acontecido, a continuación, se activa una alerta según la gravedad del incidente dependiendo de los daños o lesiones, el personal previamente capacitado para la respuesta de emergencias debe asistir a prestar los primeros auxilios y en equipo con el resto del personal seguir los pasos restantes del reglamento general.

Después de haber contenido el incidente y que se resolvieron los problemas que se ocasionan, se procede a generar un informe con las personas

involucradas en el incidente, así como un informe de las personas que prestaron el servicio de primeros auxilios y atención.

Para finalizar el proceso de informe de incidentes el responsable de área debe realizar un reporte preliminar con las evidencias del incidente, este es revisado por el gerente general de la industria ya que no cuentan con un departamento establecido de seguridad industrial que valide dicho reporte, el gerente general debe recaudar la versión final de la investigación del incidente, analizar las causas y las medidas que deben de implementarse y cumplirse para evitar la recurrencia del incidente y comunicar a todo el personal las medidas mediante una publicación o alerta de seguridad en la industria. En la Tabla II se muestra el procedimiento actual de informe e investigación de incidentes contemplado en el reglamento general de la empresa.

Los informes deben contener información sobre dicho incidente ocurrido contemplando la fecha en la que ocurrió, hora, lugar exacto del incidente, nombre del empleado, lugar del incidente, gravedad del incidente, responsable del área en turno, recurrencia, nombre del personal de respuesta, acciones de respuesta del personal, descripción del incidente, daños a la propiedad de la empresa, causas del incidente.

Los datos previamente especificados se presentan en un formato completado de forma previa a mano por los encargados del área, el cual se presenta de manera inmediata según el reglamento general de la empresa Productos Alimenticios Panchoy S.A. todo esto con el fin de contar con trazabilidad de lo ocurrido y poder brindar toda clase de información tomada de varias fuentes o testigos y proponer un plan de mejora mitigando todos los posibles daños físicos o bien materiales.

Tabla II. **Tabla de informe e investigación de incidentes interno**

PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES			
Evento	Respuesta Inicial	Investigación del Incidentes	Revisión según Reglamento General
Incidente en la empresa.	<p>Atención primaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atención por parte de trabajadores a disposición. 2. Atención medica de primeros auxilios prestados en la empresa. 3. Atención médica externa en centro de asistencia médica. 	<p>Investigación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilación de información y evidencia. 2. Análisis de causas. 3. Desarrollo de acciones correctivas. 4. Informes y conclusiones. <p>- El reporte preliminar se presenta en formato definido según reglamento general</p>	<p>La alerta de seguridad debe de presentarse una semana después del incidente ocurrido con base en la investigación para que actualice a las áreas que conforman la empresa con el objetivo de disminuir la posibilidad de recurrencia.</p>
Incidente en la empresa.	<p>Respuesta inicial, debe realizarse de manera inmediata, el responsable del área debe reportar el incidente de forma inmediata vía electrónica, telefónica o de manera verbal.</p>	<p>En las próximas 24 hrs. de ocurrido el incidente. La investigación final del incidente debe presentarse en las próximas 96 horas de ocurrido el incidente.</p>	

Fuente: elaboración propia.

2.2. Aspectos legales

En el proceso de desarrollo del sistema de control de energías peligrosas se toman en cuenta ciertas legislaciones vigentes en Guatemala, contempladas en normas, reglamentos y en convenios internacionales que avalan la propuesta del sistema de control de energías peligrosas en la empresa Productos Alimenticios Panchoy S.A. se enlistan a continuación los siguientes incisos mencionados:

- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.
- Constitución de la Organización Internacional del Trabajo.
- Convención Americana sobre Derechos Humanos
- Declaración Universal de los Derechos Humanos.
- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.
- Constitución Política de la República de Guatemala. Art. 93, 95, 96, 100, 102 literal (g) (h) (i) (t).
- Código de Trabajo Guatemalteco. Art. 61 (d) (e), 62 (g), 63 (e) (f) (h), 64 (c) (d) (e), 77, 79, 116, 117, 118, 122, 126, 148, 197, 198, 200, 201, 202, 281.
- Ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social 295. Art. 27, 50
- Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Art. Todos los aplicables.
- Normas de Cumplimiento en relación con Botiquines de Primeros Auxilios 1414 Art. 3, 5, 10.
- Acuerdo sobre enfermedades Profesionales 1401. Art. 1, 72.
- Reglamento para el Establecimiento y Control de los Límites de Radiaciones no Ionizantes.

- Reglamento de la Ley de Creación de los Ambientes Libres de Humo y de Tabaco 137-2009.
- Ley de Creación de los Ambientes Libres de Humo de Tabaco 74-2008.
- Art. 1, 2, 3, 5.
 - Código Civil Decreto-Ley Número 106.
 - Guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad, CONRED.

2.3. Aspectos ambientales

La protección y la prevención de la contaminación ambiental es uno de los objetivos principales, razón por la cual implementan un sistema de gestión ambiental, que les permite involucrarse como empresa en una constante mejora de sus procedimientos y controles, minimizando el impacto que tienen en el medio ambiente. Cumpliendo las normas legales existentes y los compromisos voluntarios, utilizando adecuadamente los recursos y manejando responsablemente sus desechos.

2.4. Diseño del entorno

La edificación y estructura de la planta tienen un tamaño y diseño que permite el propósito de la producción de salsas y jaleas, teniendo en cuenta su fácil mantenimiento y operaciones sanitarias asociadas.

El área de producción se encuentra aislada del exterior por medio de puertas, ventanas, techos y paredes que impiden el ingreso de plagas, vectores y otros contaminantes, se cuenta con una bodega de producto terminado que tiene conexión con el área de producción y un área específica para albergar la bomba de agua y caldera de la empresa. Existe un área específica de vestidores

que cuenta con casilleros de metal para cada miembro del personal, además de un área específica para ingerir alimentos, áreas de carga y descarga de materia prima y producto terminado y en la estructura están contempladas oficinas administrativas que tiene visibilidad al área de producción en puntos estratégicos de supervisión.

Tabla III. **Aspectos ambientales en la empresa**

Recurso	Aspecto ambiental
<p style="text-align: center;">Agua</p>	<p>1. <u>Abastecimiento de Agua:</u> la planta dispone de un suministro constante de agua para los procesos por medio de un pozo de extracción de agua subterránea, el cual cuenta con instalaciones apropiadas para su extracción, almacenamiento, potabilización y suavización. Además, se cuenta con el suministro de la red municipal de agua potable.</p> <p>El agua usada para los procesos de producción y limpieza de la planta, así como la de la caldera y los servicios higiénicos del personal se obtiene del pozo. Las tomas de agua en los patios exteriores, y el servicio higiénico de gerencia y visitantes se encuentran conectadas a la red de agua municipal.</p> <p>La red de distribución está protegida y aislada de las tuberías de aguas servidas para evitar posibles contaminaciones cruzadas.</p> <p>2. <u>Potabilización de agua:</u> el sistema de extracción y potabilización del agua de pozo cuenta con una bomba de extracción, un dispositivo de cloración del agua, un dosificador de floculante, un tanque de almacenamiento y floculación, 2 bombas para levantar presión de flujo, un filtro multimedia, un suavizador y un filtro de carbón activado.</p>
<p style="text-align: center;">Extracción de desechos</p>	<p><u>Desechos sólidos:</u> los desechos sólidos se poseen una zona exclusiva para su depósito temporal separada del área de procesos y encontrándose, a su vez, separada el área para basuras orgánicas e inorgánicas.</p> <p>Para la recolección de desechos sólidos en el área de procesamiento se utilizarán baldes de color blanco.</p>

Continuación tabla III.

Recurso	Aspecto ambiental
Extracción de desechos	<p>identificados con una franja negra en la parte inferior para diferenciarlos de los baldes contenedores de producto semielaborado.</p> <p>En las zonas de almacenamiento y en la zona de etiquetado, se separará los desechos sólidos inorgánicos entre plástico, vidrio y papel en cajas de cartón. Se recolectarán a medida que se vayan generando, y después de cada limpieza.</p>
Control de plagas	<p>En sus instalaciones, la empresa cuenta con barreras físicas que impiden el ingreso de plagas las cuales incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rejillas en los drenajes • Mallas en ventanas y sistema de ventilación • Puertas <p>El servicio de control de plagas lo lleva a cabo por un proveedor. Dentro del programa de control de plagas provisto, se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de plagas • Mapeo de Estaciones • Métodos y Procedimientos utilizados • Productos usados y sus hojas de seguridad <p>Se deberá contactar al proveedor en caso de cualquier evento relacionado con plagas.</p>
Drenajes	<p>Las instalaciones sanitarias cuentan con sistemas adecuados de desagüe. Cuentan con rejillas fijas para evitar el ingreso de plagas en la planta. El sistema de drenaje cumple con las siguientes características:</p>

Continuación tabla III.

Recurso	Aspecto ambiental
<p>Drenajes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transporta adecuadamente las aguas servidas de la planta. • Evita que las aguas servidas sean parte de una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o creen una condición insalubre. <p>Provén un drenaje adecuado en las áreas de procesamiento y de envasado, donde se utiliza gran cantidad de agua en la limpieza.</p> <p>Existen 2 cajas de revisión de drenajes ubicadas en los exteriores de la fábrica. Estas cajas serán abiertas cada 3 meses para su limpieza, y posteriormente selladas.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.4.1. Iluminación

El establecimiento se encuentra iluminado con una mezcla de luz natural y artificial. Las lámparas y todos los accesorios productores de luz artificial ubicados en las áreas de recepción de materia prima, preparación, almacenamiento y manejo de los alimentos, se encuentran protegidas contra roturas con cubiertas de seguridad.

Dado el Acuerdo Gubernativo 229-2014 de la República de Guatemala publicado por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social con fecha de 23 de julio del 2014, maneja como rango óptimo de iluminación de 100 lux por metro cuadrado a 200 lux por metro cuadrado en áreas de baja exigencia visual, 500 lux por metro cuadrado a 1000 lux por metro cuadrado en oficinas administrativas, 1500 lux por metro cuadrado a 2000 lux por metro cuadrado en áreas de trabajo

con requerimientos visuales especiales, según el reporte de especificaciones de construcción de la empresa Productos Alimenticios Panchoy S.A. su índices de iluminación medidas en lux por metro cuadrado son: 120 lux por metro cuadrado en áreas de baja exigencia visual, 700 lux por metro cuadrado en oficinas administrativas y 1350 lux por metro cuadrado en infraestructura de producción para trabajos con requerimientos especiales.

Dando como resultado una iluminación adecuada para el tipo de trabajo que se realiza en las instalaciones, pero con una ventaja de mejora en cada uno de sus espacios físicos.

2.4.2. Ventilación

El edificio cuenta con un sistema de ventilación adecuada mediante extractores apegado al artículo 169 del acuerdo gubernativo 229-2014 publicado por el gobierno de Guatemala y el ministerio de Trabajo y Previsión Social, el sistema utilizado en la empresa según el reporte de especificaciones de construcción es de 60 metros cúbicos, con una renovación de seis veces por hora por colaborador, de manera que se impide el calor excesivo y la condensación de vapores. Las salidas de aire se encuentran protegidos con mallas desmontables para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

2.4.3. Pisos

Los pisos en el área de producción se encuentran cubiertos de material impermeable. Las uniones entre los pisos y las paredes se encuentran construidas con la curvatura sanitaria y cuentan con una canaleta central de desagüe.

2.4.4. Paredes

Las paredes interiores, se encuentran revestidas de material impermeable mínimamente a una altura de 1.5 m y presentan un color claro. Las uniones entre una pared y otra, así como entre paredes y los pisos cuentan con una curvatura sanitaria.

2.4.5. Techos

El techo de la nave de producción se encuentra construido con láminas de acero recubiertas de material impermeable, y con láminas de PVC.

2.4.6. Ventanas y puertas

Las ventanas se encuentran cubiertas con mallas desmontables que impiden el paso de plagas, como insectos.

Las puertas que comunican al área de producción con las áreas de almacenamiento poseen cortinas de plástico para evitar el flujo constante de aire. Las puertas que comunican con el exterior del edificio cuentan con protección contra el ingreso de plagas de ratones y ratas por medio de técnicas mecánicas contempladas por trampas y barreras proporcionadas por una empresa ajena a Alimentos Panchoy S.A.

2.4.7. Puntos de reunión

“Localizaciones externas de un inmueble, identificadas para reunir al personal que desaloja las instalaciones de manera preventiva y ordenada,

posterior a una evacuación. Se deberá instalar en lugares visibles o cualquier zona que no represente riesgo.”⁶

La empresa cuenta con un punto de reunión, el cual se ubica en el parqueo de proveedores.

Este punto de reunión es considerado como un lugar seguro, respecto a las consecuencias previsibles de las emergencias que puedan suceder en la empresa y sobre diferentes tipos de riesgos que esa zona tuviera que no mantenga relación con la emergencia.

Figura 14. **Señalización de punto de reunión**



Fuente: Coordinadora para la Reducción de Desastres (CONRED). *Norma de reducción de desastres número dos*. p. 48.

Cuenta también con el espacio suficiente seguro para que se ubiquen los trabajadores y permanezcan con la facilidad de evacuar, por su facilidad de

⁶ VILLEDA, Rudy. *Generalidades de seguridad operacional*. p.22.

acceso para la asistencia externa de emergencias (radiopatrullas, ambulancias, motobombas, entre otros).

2.4.8. Salidas de emergencia

“Son medios continuos y sin obstrucciones que se utilizan como salida de emergencia hacia cualquier terreno que se encuentre disponible en forma permanente para uso público, incluye pasillos, pasadizos, entre otras.”⁷

La empresa cuenta con dos salidas de emergencia las cuales están ubicadas en la salida de la bodega de producto terminado y en el área de producción con puerta de tipo de pivote que se abren en la dirección del flujo de salida durante cualquier tipo de emergencia, sin necesidad de una llave, conocimiento o fuerza especial.

Se identifica una salida de emergencia con la siguiente señalización.

Figura 15. **Señalización de salida de emergencia**



Fuente: Coordinadora para la Reducción de Desastres (CONRED). *Norma de reducción de desastres número dos*. p. 48.

⁷ VILLEDA, Rudy. *Generalidades de seguridad operacional*. p.23.

2.4.9. Plan de emergencia

El plan de respuesta a emergencias o plan de emergencias es un documento que estructura de forma sistematizada los procedimientos para la pronta respuesta en caso de un evento adverso. La empresa es responsable de las edificaciones comprendidas en la normativa del plan de emergencias, además implementaron un manual general en el cual se cumplen los requisitos impuestos por la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado (CONRED). Todo esto con el fin de salvaguardar la integridad física de los trabajadores.⁸

2.5. Descripción del equipo

A continua se presenta una descripción detallada del equipo con el que se cuenta en la empresa Productos Panchoy S.A.

2.5.1. Maquinaria

La empresa cuenta con variedad de maquinaria que se describe a continuación.

2.5.1.1. Caldera

La empresa cuenta con una caldera, maquinaria que funciona como un recipiente metálico que es utilizado para el calentamiento y evaporación de agua.

Este es un dispositivo que, gracias a una fuente energética, logra calentar el agua que luego circula por radiadores y tubos. Esta es una caldera de

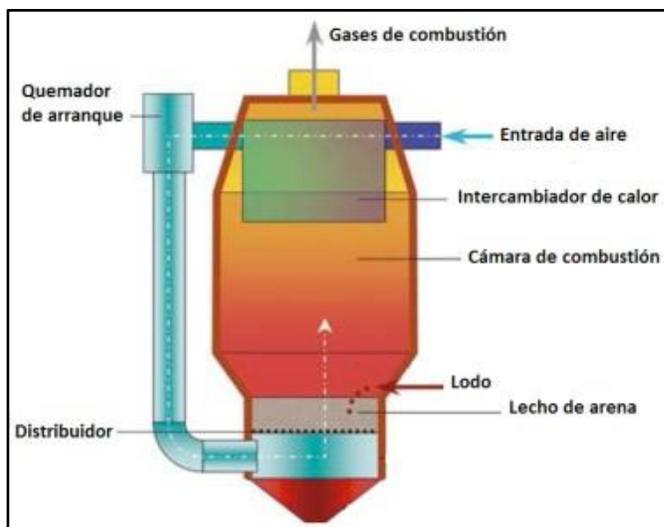
⁸ CONRED. *Normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público.* p.33.

combustible fluido, utilizando diésel como combustible para hacer funcionar la caldera.

En la empresa utilizan una caldera donde su función es calentar agua a altas temperaturas para crear vapor caliente, que es transportado por un sistema de tuberías hasta el área de producción, luego llega hasta las marmitas que son las que utilizan el vapor para calentarse. En el proceso de etiquetado se utiliza de igual manera el vapor caliente que es creado en la caldera.

La caldera recibe un mantenimiento trimestral y semestralmente por medio de un proveedor externo este se encarga de llenar un formulario propio de la empresa. Sobre la condición que se encuentra la caldera en el momento que es revisada, así como el de los arreglos que son necesarios aplicarle a la caldera y previa notificación a todos los involucrados.

Figura 16. **Zonas de riesgo caldera**



Fuente: Productos Alimenticios Panchoy, S. A. *Manual de seguridad operacional*. p. 29.

Como se muestra anteriormente la imagen de la caldera, presenta zonas de riesgo dentro de las cuales las zonas altas de riesgo por energía térmica son la parte superior de gases y sus alrededores por riesgo de fugas como se ve en la imagen, creando un posible punto de contacto para incidente relacionados a quemaduras o intoxicaciones por inhalación de gases dañinos.

2.5.1.2. Despulpador

Esta máquina está diseñada para extraer la pulpa de las diversas frutas que son empleadas en la producción de jaleas, el proceso de despulpado es muy simple, en el cual se coloca la fruta a despulpar por la tolva situada en la parte superior, a continuación, se dirigirá al tamiz en el cual se distingue la pulpa de la cascara y semillas que pueda tener, la pulpa se descarga por la tolva inferior situada debajo del tamiz y la cáscara con las semillas se desecha por el extremo de la máquina. Dado el proceso anterior se comprende que el despulpador de frutas alcanza la separación de la pulpa de los otros residuos como por ejemplo las semillas y cascaras. El principio en que se basa es el de trasladar la pulpa-semilla a través de una malla. Esto se obtiene por el empuje que transmite a la masa pulpa-semilla, un conjunto de paletas (de dos a cuatro) fusionadas a un eje que gira a velocidad fija o variable.

La fuerza centrífuga de giro de las paletas lleva a la masa contra la malla y en ese punto es transportada logrando que el fluido pase a través de los agujeros de la malla. Es el mismo efecto que se obtiene en el momento que se pasa por un colador una mezcla de pulpa-semilla que antes ha sido licuada. Aquí las mallas son el colador y las paletas es la cuchara que repasa la pulpa-semilla contra la malla del colador. El despulpador de frutas al igual que la mayoría de la maquinaria de la empresa cuenta con un mantenimiento trimestral y semestralmente por un proveedor externo que cumple con un informe sobre los

cambios que realizan en el mantenimiento y los inconvenientes que presenta la despulpadora.

Figura 17. **Zonas de riesgo despulpador**



Fuente: fotografía obtenida en Productos Alimenticios Panchoy S.A.

Como se muestra anteriormente la imagen del despulpador, presenta zonas de riesgo dentro de las cuales la energía mecánica puede generar accidentes al operario, debido al movimiento necesario para despulpar frutas y la mala colocación de las mismas en la parte superior de introducción y en su salida puede presentar riesgo de accidentes por la presencia de semillas en frutas específicas.

2.5.1.3. Polipasto

El polipasto o aparejo es una maquina formada por un sistema de poleas fijas y poleas móviles que admite una carga realizando una fuerza menor al peso que hay que desplazar. La utilización de las poleas reduce el esfuerzo necesario para mover la carga. Pueden tener varios tamaños o potencias de elevación. Los

pequeños se manipulan manualmente y los más grandes tienen incorporados un motor eléctrico para hacerlos funcionar. Según sea el peso que vaya a cargar o descargar existen otros tipos de polipastos. Unos son eléctricos, otros utilizan la fuerza manual o palancas para ejercer su potencia con ayuda de cables, cadenas, ganchos, ramales, imanes, pinzas y otros accesorios con características similares.

2.5.1.4. Molino coloidal

Se utiliza para triturar, mezclar, emulsionar, homogenizar y distribuir a través de un rotor que gira a alta velocidad y un estator con dentadura recta o cruzada.

Al momento de poner a trabajar dicho conjunto se producen vibraciones de alta frecuencia por dentro de la cámara de molienda que al introducir producto se comienza una acción reforzada por los efectos de cavitación provocados por la caída del potencial hidrodinámico que acompaña a las vibraciones.

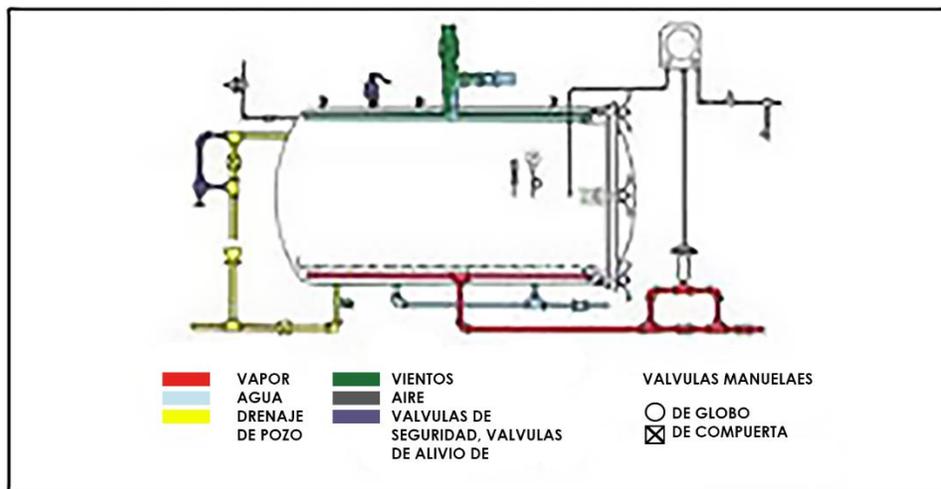
Estos molinos son perfectos para molienda húmeda, homogenizaciones, emulsiones, suspensiones y dispersiones.

2.5.1.5. Autoclave

Un autoclave es una herramienta que parece a una cámara de presión que se emplea para llevar a cabo procesos industriales que necesitan temperatura y presión elevadas diferentes a la presión del aire en el ambiente. Esta herramienta se emplea para esterilizar el equipo quirúrgico, los instrumentos de laboratorio, artículos farmacéuticos y en este caso para el sellar al vacío los frascos de jalea.

La esterilización segura con calor húmedo solicita temperaturas mayores a las del agua hirviendo. Estas altas temperaturas por lo general se alcanzan por el vapor bajo presión en un autoclave. El autoclave es el proceso indicado de esterilización, salvo que el material a esterilizar se exponga a ser dañado por el calor o la humedad por las características del material que no soportan altas temperaturas. La esterilización en un autoclave es más eficiente cuando los organismos están en contacto directamente por el vapor o están contenidos en un menor volumen de líquido acuoso principalmente en agua.

Figura 18. **Zonas de riesgo autoclave**



Fuente: Productos Alimenticios Panchoy, S. A. *Manual de seguridad operacional*. p. 29.

Como se muestra anteriormente la imagen de un autoclave, presenta zonas de riesgo dentro de las cuales las zonas altas de riesgo por energía térmica son la parte de inducción y extracción de gases y sus alrededores por riesgo de fugas como se ve en la imagen.

2.5.1.6. Banda transportadora

Es un sistema de traslado que consiste en una cinta que se mueve ininterrumpidamente, soportada por rodillos entre dos tambores. La banda es empujada por fricción por uno de los dos tambores, que es accionado por un motor. El otro tambor gira independientemente y tiene como objetivo el encargarse de hacer regresar la banda.

Una banda transportadora funciona cuando el material colocado sobre la banda es trasladado en dirección al tambor con motor de accionamiento, que es específicamente donde la banda realiza su rodamiento y da vuelta en sentido contrario dependiendo el sentido del desplazamiento esa sería su rotación. Cuando el material de la banda llega a esta zona sale de la misma por la acción de la fuerza de gravedad.

Figura 19. **Zona de riesgo banda transportadora**



Fuente: fotografía obtenida en Productos Alimenticios Panchoy S.A.

Como se muestra anteriormente la imagen de la banda transportadora, presenta zonas de riesgo dentro de las cuales las zonas altas de riesgo por

energía mecánica y sus alrededores por riesgo de accidentes como se ve en la imagen.

2.5.1.7. Marmitas

Una marmita es una olla de metal cubierta con una tapa que queda perfectamente ajustada. Se utiliza comúnmente a nivel industrial para procesar mermeladas, alimentos nutritivos, chocolates, dulces y confites, jaleas, carnes, salsas, bocadillos, entre otros. También sirve en la industria química farmacéutica. En la industria alimenticia sirve para cocinar grandes volúmenes por medio de la transferencia del calor de forma indirecta.

Consiste principalmente en una cámara de calentamiento también llamada chaqueta o camisa de vapor, que envuelve al recipiente en el cual se coloca el material que se quiere calentar. El calentamiento se realiza haciendo circular el vapor a una presión en específico por la cámara de calefacción, en donde el vapor es proporcionado por la caldera.

La empresa cuenta con tres marmitas en las cuales cuando se cierra herméticamente la tapa, la presión en su interior se va incrementando, a medida que la temperatura aumenta. Esta presión en la olla es la que impide la ebullición.

Posee una válvula de seguridad a una presión superior. Si en dado caso la temperatura interior y la presión son demasiado altas, la válvula funciona automáticamente permitiendo escapar la presión.

Si en dado caso se quiere abrir rápidamente la olla de la marmita, está se coloca bajo un chorro de agua fría. Este chorro lograr enfriar las paredes del recipiente, lo que genera la condensación del vapor de agua y un rápido descenso de la temperatura, esto permitirá abrir la olla sin el peligro de sufrir

quemaduras. Las marmitas utilizan una cantidad estándar de 20 000 centímetros cúbicos para la cocción de los materiales previamente cortados en pedazos de menor dimensión en el proceso de corte,

Todas las marmitas que son utilizadas en Productos Alimenticios Panchoy S.A. son construidas en acero inoxidable y tienen la capacidad de 50 litros cada una y son catalogadas como marmitas abiertas ya que el producto es calentado a presión atmosférica.

2.5.1.8. Agitadores

Esta maquinaria le da una oportunidad a la empresa de optimizar los costos operativos generales por medio de un proceso en línea en lugar de las costosas soluciones que consumen espacio en los lotes.

Los Agitadores industriales de alimentos preservan a los ingredientes, los cuales son la materia más importante de la línea de producción, asimismo, le proporciona una completa libertad para crear composiciones totalmente originales. De igual manera son adecuados para mezclar un abanico de líquidos con distintos niveles de viscosidad, así como líquidos con algún producto sólido o con trozos. Esto es así ya que la mezcla se realiza utilizando un contacto progresivo, en lugar de batir los ingredientes.

Los agitadores en línea utilizados en Productos Alimenticios Panchoy S.A. trabajan con volúmenes de mezcla grandes o pequeños y evitar la merma cuando se modifica la receta o se cambia de tipo de jalea al finalizar la fase de producción de cada tipo de jalea. Este mismo motivo explica por qué son idóneas para tareas de mezclado que requieran la incorporación de ingredientes en un punto preciso del proceso.

Cuando la producción requiere un cambio de ingredientes según el lote solicitado, los agitadores de alimentos pueden cambiar los ingredientes a mitad de proceso de producción sin tener que vaciar primero el depósito. Además, los agitadores pueden adaptarse con múltiples salidas para lograr una distribución extremadamente uniforme a través de distintas boquillas de llenado.

Los agitadores elaboran mezclas homogéneas sin modificar la consistencia de las jaleas o de sus ingredientes. Esto excluye la necesidad de emplear costosos aditivos para recuperar una textura en específico. Además, son especialmente prácticos para manejar productos sólidos delicados, como se considera la fruta, gracias a su suave acción de mezclado sin violentos movimientos giratorios.

2.5.1.9. Llenadora automática

Esta maquinaria envasadora automática compuestas por sistema de tuberías es adecuada para el envasado de frascos, accionando la cantidad de boquillas de llenado dependerá de la producción final deseada. Adicionalmente pueden incorporarse a la línea sistemas de limpieza (CIP) de envases mediante inyección de aire o agua.

La empresa cuenta con una llenadora automática en la cual se debe de colocar la medida deseada que se envasara, según la presentación de la jalea, esta llenadora automática está conectada por un sistema de tuberías hacia las marmitas que contienen el producto terminado.

Dos operarios están encargados del proceso de llenado, uno de los operarios es el que maneja la llenadora automática para cuidar el proceso de llenado, mientras que el otro operario es el encargado de cerrar de manera

manual los frascos con el producto dentro de ellos y colocarlos en el autoclave si es necesario en el proceso.

La llenadora automática se encuentra en mantenimiento constante ya que se utiliza para llenar frascos de jalea de diferentes sabores, al finalizar el llenado de un lote de jalea comienza un proceso de limpieza y desinfección de toda la maquinaria para poder proceder al siguiente lote.

2.5.1.10. Compresor de tornillo

Cuando nos referimos al compresor del tornillo, se refiere a aquel que posee un desplazamiento positivo. Éste funciona a través de su tecnología en el desplazamiento del aire, por medio de las cámaras que se crean con el giro simultáneo y en sentido contrario, de dos tornillos, uno macho y otro hembra. Por lo tanto, lo que ocurre es que el aire rebosa los espacios creados entre los dos tornillos, incrementando la presión según se va aminorando el volumen en las citadas cámaras.

El sentido del recorrido del aire es lineal, desde el lado de aspiración hasta el lado de presión, donde se encuentra la tobera de salida.

El compresor de tornillo puede ser de tipo: engrasado o exento. La disparidad entre los dos tipos consiste en el sistema de engrasado. Al compresor de tornillo se le suministra aceite en los rotores para engrasar, cerrar y helar el conjunto retórico. Al hablar del compresor exento, los rotores funcionan en seco, proporcionando aire teniendo cuidado de no contaminar con el aceite de lubricación.

Entre las ventajas que se pueden determinar del compresor de tornillo están:

- Fácil acceso para mantenimiento y limpieza
- Reducción de ruido
- Nivel de aceite mínimo comparado con otros compresores.
- Ventilador independiente
- Transmisión por correa
- Refrigeración controlada por sonda
- Prefiltro
- Cuadro eléctrico y placa electrónica para evitar acumulación de polvo.

El compresor de tornillo tiene un óptimo rendimiento y desempeño, funciona adecuadamente en diferentes aplicaciones. Además, el mantenimiento es mínimo, pero cuando se requiere es necesario hacer una buena inversión y encontrar personal altamente capacitado.

2.5.1.11. Codificadora

Los codificadores, también llamados codificadores por inyección de tinta, se ha acrecentado su uso en diferentes industrias; debido a que por norma los productos deben portar impresa su fecha de caducidad o expiración; por ejemplo, en la industria farmacéutica, poseen estándares muy altos de impresión; mientras que en la industria cosmética las aplicaciones deben adaptarse a diferentes tamaños y formas de productos. Además, existe una gran infinidad de aplicaciones en otras diferentes industrias, como la electrónica, automotriz y la alimenticia como se presenta en este caso.

Algunas de las aplicaciones de impresión más comunes que realizan los codificadores de inyección de tinta son:

- Imprimir número de serie
- Codificar fecha de caducidad y lote
- Marcar códigos de barras o códigos QR

Este tipo de impresión sobre los productos genera una buena imagen debido a la calidad de impresión que ofrecen las codificadoras; lo que a su vez también genera seguridad en el consumidor.

La impresión puede utilizarse en el envase, el empaque o el embalaje de un producto. Pues existen codificadores de inyección de tinta capaces de imprimir sobre todo tipo de superficies y se demuestra en la utilización en la empresa imprimiendo en una etiqueta previamente elaborada.

2.5.1.12. Bombas de agua

Se conoce como bomba de agua a la máquina que transforma energía con el objetivo de movilizar agua de manera ascendente. La bomba con la que se cuenta se considera como una turbobomba. Cuenta con un orificio de entrada (de aspiración) y otro de salida (de impulsión).

La bomba obtiene energía de forma eólica. El movimiento del rotor del molino de viento se transfiere a una bomba que extrae el agua de un pozo. En el momento que la bomba percibe la energía a través de un motor acoplado (eléctrico, de gasolina), a la agrupación se le llama motobomba.

2.5.1.13. Bombas de diésel

Una bomba de diésel es una maquinaria utilizada para la transformación de energía en base a un combustible, en este caso el combustible utilizado es diésel,

su funcionabilidad deriva de la inyección de diésel hacia maquinaria secundaria como calderas, polipastos o marmitas.

La bomba de diésel realiza una intenció moderada del combustible asegurando el funcionamiento de la maquinaria para que no sufran de una administraci6n irregular ya que estas irregularidades causarían desperfectos en la maquinaria secundaria y paros innecesarios en la producci6n afectando la productividad de la empresa.

2.6. Plan de mantenimiento / prevenci6n de maquinaria existente

Actualmente no cuentan con un plan de mantenimiento formal, m1s que el plan de mantenimiento que propone un proveedor el cual se encarga de realizar una revisi6n y un mantenimiento de manera trimestral y semestral, la empresa esta atendida a las especificaciones del plan de mantenimiento del proveedor sin contar con uno propio.

La empresa registra las llegadas del proveedor a la empresa a realizar las revisiones correspondientes y los resultados que el mismo obtenga, tambi6n tienen un control diario interno que determina las condiciones de la maquinaria al iniciar labores todos los d1as a las 7:00 am. El cual el gerente general o el gerente de producci6n tiene la responsabilidad de documentar en el formato de registro que se encuentra en las maquinarias para poderse llevar un control sobre los insumos utilizados.

2.7. Energ1a peligrosa

Se le conoce como energ1a peligrosa a la energ1a que tenga el potencial de ocasionar la muerte, lesiones, enfermedades, da1o a la propiedad o al ambiente

de trabajo. Este tipo de energía en el contexto que lo analizaremos proviene de la maquinaria que utiliza la empresa Productos Alimenticios Panchoy S.A. y el proceso necesario que debemos de aplicar cuando manipulemos la maquinaria sin que tengamos una repercusión negativa en la salud del trabajador, colaborador o proveedor que nos esté brindando el servicio de mantenimiento y revisión de la maquinaria.⁹

Existen 5 tipos de energías peligrosas que analizaremos en el sistema de control de energías peligrosas:

- Energía eléctrica.
- Energía potencial.
- Energía neumática.
- Energía hidráulica.
- Energía química.

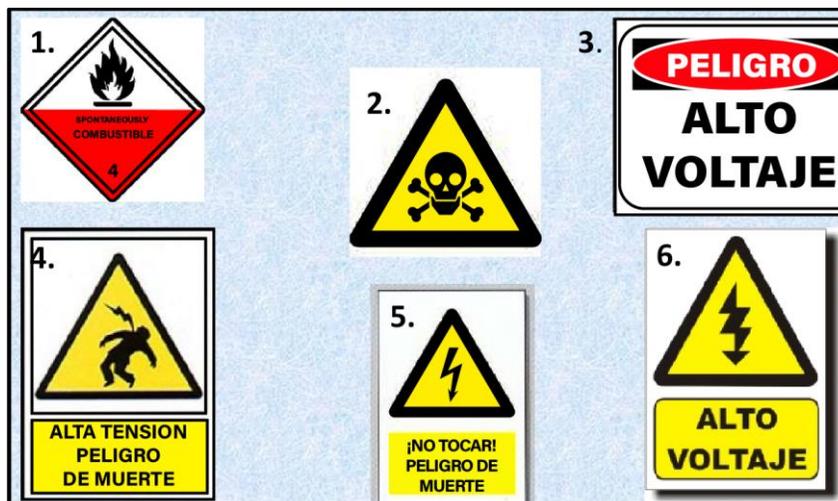
2.7.1. Energía eléctrica

La energía eléctrica es causada por el movimiento de las cargas eléctricas (electrones positivos y negativos) en el interior de materiales conductores. Quiere decir, cada vez que se acciona un interruptor de la maquinaria, se cierra un circuito eléctrico y se genera el movimiento de electrones a través de cable metálico revestido en plástico para evitar la liberación de electrones. Además del metal, para que exista este transporte y se pueda encender una bombilla, es necesario un generador o una pila que impulse el movimiento de los electrones en un sentido dado. Es importante mencionar que cuando se genera energía

⁹ VILLEDA, Rudy. *Generalidades de seguridad operacional*. p.22.

eléctrica alrededor de los conductos eléctricos existe un magnetismo que puede generar fuerzas magnéticas sensibles a los materiales magnéticos.

Figura 20. **Señalización de riesgo energía eléctrica**



En la figura anterior se muestran las siguientes señalizaciones:

- Señalización de productos que son combustibles de manera espontánea.
- Señalización de sustancias peligrosas
- Señalización de maquinaria o material de alto voltaje.
- Señalización de alto riesgo de descargas eléctricas
- Señalización de peligro de alto voltaje que puede ocasionar la muerte.
- Señalización de peligro de alto voltaje.

Fuente: Productos Alimenticios Panchoy, S. A. *Manual de seguridad operacional*. p. 29.

Tabla IV. **Requerimiento para proveedores de mantenimiento eléctrico**

USO	EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
Protección de la cabeza	Casco Aislante de la Electricidad	Además del aislamiento eléctrico, los cascos deben de ofrecer la protección contra impactos.
Protección de la cabeza	Cascos de Protección industrial convencional	Cascos destinados para ofrecer protección en trabajos de tensión y destinados a cumplir los requisitos de protección contra choques e impactos.
Protección facial	Pantalla facial contra el arco eléctrico de cortocircuito	Las pantallas no deben de tener partes metálicas al descubierto y todos los bordes exteriores deben de estar exentos de aristas vivas.
Vestuario de Protección	Ropa aislante de la electricidad	Se trata de ropa que pretende evitar el paso de corriente a través del cuerpo cuando existe riesgo de contacto involuntario con partes de tensión.
	Ropa de protección antiestática	Ropa destinada a evitar la acumulación de cargas electroestáticas que pueden dar lugar a la formación de una chispa que pudiera dar lugar a una detonación de una condición llamada <u>Atmosfera ATEX</u>
Protección de manos y brazos	Guantes de protección antiestáticos	Guantes destinados a evitar la acumulación de cargas eléctricas que pueden dar lugar a una chispa
	Guantes aislantes de electricidad	Equipos destinados a evitar el paso de corriente eléctrica en caso de contacto con un elemento de tensión
Calzado de protección	Calzado conductor	Calzado caracterizado por permitir la rápida disipación de las cargas electroestáticas, minimizando la acumulación de cargas.
	Calzado aislante	El calzado aislante de la electricidad está previsto para su uso en trabajos eléctricos en baja tensión.

Fuente: Productos Alimenticios Panchoy, S. A. *Manual de seguridad operacional*. p. 29.

2.7.2. Energía potencial

La energía potencial es la capacidad que posee un cuerpo para desarrollar una labor de acuerdo con la configuración que posea el sistema de cuerpos que desempeñan fuerzas entre sí, o sea, la energía potencial es aquella energía apta de producir una tarea como resultado de la ubicación de un cuerpo. De igual manera se le puede estimar como la energía acumulada en el sistema o la medida de una tarea que el sistema puede brindar.

Entonces, cuando un cuerpo se moviliza con relación a un cierto nivel de referencia estará en condiciones de acumular energía.

2.7.3. Energía neumática

La neumática es la rama de la mecánica que utiliza el aire comprimido como medio de transmisión de la energía necesaria para mover y echar a andar distintos mecanismos. Los procesos se fundamentan en incrementar la presión de aire y con ayuda de la energía almacenada sobre los elementos del circuito neumático y ejecutar un trabajo ventajoso.

Los circuitos neumáticos básicos están formados por una serie de elementos que tienen la función de la creación de aire comprimido, su distribución y control para efectuar un trabajo útil por medio de unos actuadores llamados cilindros.

Con la ayuda de un fluido, por ejemplo, aire, se puede lograr mover un motor en movimiento giratorio o accionar un cilindro para que posea un movimiento rectilíneo de salida o retroceso de un vástago

Tabla V. **Requerimiento para proveedores de mantenimiento potencial**

USO	EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
Protección de la cabeza	Cascos de Protección industrial con barbiquejo.	Cascos destinados para ofrecer protección en trabajos de tensión y destinados a cumplir los requisitos de protección contra choques e impactos adhiriendo un barbiquejo para evitar la caída del mismo.
Protección visual	Lentes de Seguridad tipo googles.	Utilizados para proteger los ojos y parte de la frente, de toda una serie de peligros, como partículas que se mueven a gran velocidad.
Protección respiratoria	Mascarilla desechable	Mascarilla que se utiliza cuando existen partículas suspendidas en el ambiente tales como el polvo o partículas ambientales.
Calzado de protección	Zapatos industriales con suela antideslizante	Utilizar calzado con suela antideslizante Ideal para escaleras. Suela antiperforación y puntera de poliamida. Siendo antideslizamiento y antiestática.
Herramientas de protección personal adicional	Mosquetones	Tipo de grillete en forma de anilla, de acero o aleaciones ligeras de aluminio, con un pestillo operado con un resorte, que se utiliza para conectar en forma rápida y reversible componentes de soporte en alturas.
	Eslingas	Herramienta de elevación intermedia que permite el enganche del operario para soportar y elevar el peso del mismo.
	Línea de Vida	Componente de un sistema o equipo de protección para limitar y/o detener una caída, restringiendo el movimiento del trabajador o limitando la caída del usuario.
	Arneses	Arnés de Cuerpo Completo: Se utiliza especialmente en aquellos casos en que la persona deba trasladarse o moverse de un lado a otro en alturas a 1,80 metros o superiores. Arnés de pecho con correa en piernas: Sirven para propósitos generales. En caso de caída distribuyen las fuerzas de cargas a través del pecho y las caderas del usuario.

Fuente: Productos Alimenticios Panchoy, S. A. *Manual de seguridad operacional*. p. 29.

2.7.4. Energía hidráulica

La energía hidráulica o también llamada energía hídrica se adquiere de la utilización de las energías cinética y potencial de la corriente del agua o los saltos de agua naturales. En el curso, la energía potencial, durante la caída del agua, se transforma en energía cinética y mueve una turbina para emplear ese tipo de energía.

El recurso puede conseguirse utilizando los recursos de la forma en la que tiene origen en la naturaleza, por ejemplo, una catarata natural, o también mediante la construcción de presas. Siglos atrás existieron pequeñas explotaciones en donde la corriente de un río impulsa un rotor de palas y causa un movimiento aplicado, por ejemplo, en molinos rurales. Cabe resaltar que el empleo más común hoy en día lo conforman las centrales hidroeléctricas de las presas.

Se utilizan las mismas restricciones de la energía potencial para las acciones que conlleven la manipulación con las energías neumáticas e hidráulicas.

2.7.5. Energía química

La energía química se describe como la capacidad que posee una sustancia química para transformarse por medio de una reacción química. Cuando se rompen o forman enlaces químicos se necesita energía, la cual puede ser captada o liberada desde un sistema químico. Existe un cambio de energía, el cual es conocido como energía interna de una reacción química y éste se mide con ayuda de un calorímetro. Es importante reconocer que bajo condiciones de presión constante el calor medido suele no ser igual al cambio de energía interno.

Tabla VI. **Requerimiento para proveedores de mantenimiento químico**

USO	EQUIPO	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
Protección de la cabeza	Cascos de Protección industrial convencional.	Cascos destinados para ofrecer protección en trabajos de tensión y destinados a cumplir los requisitos de protección contra choques e impactos.
Protección facial y visual	Careta de Soldar, con filtros de vidrios adecuados.	Elementos de protección individual que se utilizan durante la tarea de soldadura para proteger la cara de las chispas, así como los ojos de los rayos infrarrojos o ultravioleta.
	Lentes de Seguridad tipo googlees.	Utilizados para proteger los ojos y parte de la frente, de toda una serie de peligros, como partículas que se mueven a gran velocidad o metal fundido y sólidos calientes.
Protección Respiratoria	Respirador con filtro de vapores y gases.	Respirador para gases y vapores que filtran el aire inhalado a través de uno o más cartuchos o tanques que contienen químicos los cuales absorben y cambian la naturaleza de los contaminantes.
Vestuario de Protección	Ropa de protección de cuero cromado.	Sirven para proteger la parte frontal del cuerpo. Los más comunes son los de cuero. Dependiendo de las tareas a realizar se deberá escoger un modelo completo o un delantal, puesto que algunos son más completos y sirven para casos más complejos.
Protección de manos y brazos	Guantes de protección largos (hasta el codo).	Guantes destinados a evitar el contacto de cargas eléctricas que pueden dar lugar a una chispa con la piel.
	Guantes aislantes de calor.	Equipo destinado a proteger las manos de las temperaturas altas y partes con temperaturas elevadas.
Calzado de protección	Zapatos industriales con punta de acero.	Se refiere al tipo de calzado de uso profesional siendo aquél que ofrece protección especial contra impactos, como base el proteger los dedos. La protección que debe ofrecer es contra un impacto con una energía de 200 Joules.
	Zapatos industriales con punta de Poliamida	Calzado que ofrece una protección térmica en trabajos con altas temperaturas en las cuales el calzado de punta de acero tiende a calentarse y quemar la piel de los dedos.

Fuente: Productos Alimenticios Panchoy, S. A. *Manual de seguridad operacional*. p. 29.

2.8. Identificación de energías peligrosas

La identificación de energías peligrosas es un proceso en el cual el operario o el trabajador deben previamente analizar con que energías trabaja la maquinaria que realizara el mantenimiento o revisión.

Una buena identificación de energías peligrosas es necesaria para evitar posibles accidentes o contrariedades con los trabajadores. Los encargados de seguridad deben tener en mente este proceso ya sea para aplicarlos con proveedores de servicios externos como para aplicarlos en los procesos de los trabajadores que tenemos a nuestro cuidado.

Las ventajas que se generan por medio de la identificación de energías peligrosas pueden ser:

- Protege la integridad personal
- Previene accidentes
- Mantiene el control de los equipos
- Informa a los usuarios
- Disminuye tiempos muertos
- Continuidad al proceso productivo
- Mejora la productividad
- Reduce costos al prever incidentes o eventos inesperados

Los pasos que se deben de seguir en la identificación y control de energías peligrosas son los siguientes, tomando en cuenta las recomendaciones del normativo con nombre Manual de Salud y Seguridad publicado por la organización de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) publicado el 23 de mayo del 2011:

- Notificar el bloque en el que se va a trabajar.
- Preparación de la maquinaria para apagar las energías peligrosas.
- Apagado sistemático de las energías peligrosas.
- Desconectar fuentes directas e indirectas de energías peligrosas.
- Aislamiento de maquinaria.
- Verificar la desenergización de la maquinaria.
- Control de la energía almacenada o residual en la maquinaria.
- Fijación de candados y tarjetas según utilidad necesaria.
- Verificación de aislamiento de equipos.
- Prueba de control de aislamiento de energías peligrosas.

Al finalizar o iniciar operaciones de la maquina con normalidad se deben tomar en cuenta los siguientes pasos:

- Anunciar que el equipo será puesto en marcha nuevamente con normalidad a todos los operarios que tienen contacto con dicha maquinaria.
- Quitar el equipo de candado y etiquetas de las áreas de control de energías peligrosas, así como los rótulos utilizados.
- Restablecer las fuentes de energías a las maquinas en cuestión.
- Comprobar que las maquinarias funcionan con normalidad y sin ningún tipo de inconveniente o dificultad.

Es necesario un sistema de control de energías peligrosas cuando:

- Se realiza una labor de reparación, instalación o mantenimiento en equipos movidos por fuerza: hidráulica, eléctrica, mecánica, potencial o química.

- Al realizar una labor de reparación, instalación o mantenimiento de sistemas de transporte de fluidos y gases o equipos que operan con presión.

2.9. Mecanismos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas

Existe gran variedad de mecanismos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas según su utilidad, que puede variar desde un dispositivo específicamente para el control de una energía eléctrica, energía potencial, energía mecánica, energía neumática y energía química.

Todos los dispositivos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas tienen una identificación para especificar quien es el encargado de su colocación y remoción.

- Mecanismos de bloqueo de energía eléctrica: todo aquel empleado que pueda tener riesgo por la presencia de energía peligrosa tiene que ser parte de la labor de bloqueo eléctrico y etiquetado de seguridad. El mecanismo de bloqueo consiste en un candado que puede ser de llave o de combinación, el cual posee una etiqueta con el nombre del empleado. El candado deberá ponerse a un dispositivo aislante, un corta circuito o un interruptor para impedir que la energía del equipo se reactive o se libere. El mecanismo de etiquetado se debe usar únicamente cuando no es posible bloquear la electricidad, este mecanismo al ser adherido al sistema de pegado debe resistir una fuerza de 50 libras/metro cuadrado se recomienda utilizar este mecanismo como medio de contingencia para identificar el procedimiento y responsable.

La etiqueta deberá tener un marbete o un rótulo que diga que nadie puede encender el equipo ni quitar el dispositivo de aislamiento de la energía sin el debido permiso. El mecanismo de bloqueo de energía eléctrica corresponde a un bloqueador de panel eléctrico, con un candado que bloquea el dispositivo, se agrega una etiqueta que identifica quien es el responsable de dicho bloqueo. Todas las llaves que liberan el bloqueo deben de ser colocada en una jaula en la cual se coloca un segundo candado que evita que la llave del candado colocado en el panel eléctrico sea removida, dicha llave del candado de la jaula de llaves es portada por el encargado del trabajo de mantenimiento.

Figura 21. **Mecanismos de bloqueo de energía eléctrica**



Fuente: elaboración propia.

- Mecanismos de bloqueo de energía potencial: todo trabajador que pueda verse expuesto a energía peligrosa debe formar parte de la labor de bloqueo de energía potencial y etiquetado de seguridad. El mecanismo de bloqueo es un candado de llave o de combinación que tiene una etiqueta con el nombre del trabajador las cuales deben de permanecer al lado del candado para que cualquier trabajador pueda volver a reiniciar la maquinaria. El mecanismo de etiquetado se debe usar solamente cuando no se puede bloquear el dispositivo que controla la energía potencial, este

mecanismo al ser adherido al sistema de pegado debe resistir una fuerza de 50 libras/metro cuadrado. El dispositivo de bloqueo puede presentarse como una manilla representada por una instalación de elevación o de transporte para poder ser considerada como un mecanismo de energía potencial.

El mecanismo de bloqueo de energía potencial corresponde a un bloqueador de manivelas, con un candado que bloquea el dispositivo, se agrega una etiqueta que identifica quien es el responsable de dicho bloqueo. Todas las llaves que liberan el bloqueo deben de ser colocada en una jaula en la cual se coloca un segundo candado que evita que la llave del candado colocado en el panel eléctrico sea removido, dicha llave del candado de la jaula de llaves es portada por el encargado del trabajo de mantenimiento.

Figura 22. **Mecanismos de bloqueo de energías potenciales**



Fuente: elaboración propia.

- Mecanismos de bloqueo de energía neumática: todo empleado que pueda tener riesgo por contacto a energía peligrosa debe de ser parte de la labor de bloqueo de energía neumática y etiquetado de seguridad. El mecanismo de bloqueo consiste en un candado, el

cual puede ser de llave o de combinación, por lo que posee una inscripción con el nombre del empleado. El candado deberá colocarse a un dispositivo aislante de cualquier sustancia gaseosa que pueda liberarse. El mecanismo de etiquetado se tiene que utilizar únicamente cuando no sea posible bloquear el dispositivo que controla la energía neumática, este mecanismo al ser adherido al sistema de pegado debe resistir una fuerza de 50 libras/metro cuadrado.

El sistema de bloqueo puede presentarse como cualquier tipo de válvula a la cual se le permita dar entrada al aire comprimido para transformarse en un paso de energía neumática. El mecanismo de bloqueo de energía neumática corresponde a un bloqueador de válvulas o llaves de paso, con un candado que bloquea el dispositivo, se adiciona una etiqueta que identifica quien es el responsable de dicho bloqueo. Todas las llaves que liberan el bloqueo deben de ser colocada en una jaula en la cual se coloca un segundo candado que evita que la llave del candado colocado en el panel eléctrico sea removida.

- Mecanismos de bloqueo de energía hidráulica: cualquier empleado que esté en contacto con energía peligrosa debe formar parte de la labor de bloqueo de energía hidráulica y etiquetado de seguridad. El mecanismo de bloqueo trata acerca de un candado que puede ser de llave o de combinación que tiene una etiqueta con el nombre del trabajador. El candado deberá colocarse a un dispositivo aislante de agua presión del sistema de tuberías que lo traslade. El mecanismo de etiquetado se debe usar solamente cuando no se puede bloquear el dispositivo que controla la energía hidráulica, este mecanismo al ser adherido al sistema de pegado debe resistir una fuerza de 50 libras/metro cuadrado.

El mecanismo de bloqueo de energía hidráulica corresponde a un bloqueador de válvulas o llaves de paso, con un candado que bloquea el dispositivo, se agrega una etiqueta que identifica quien es el responsable de dicho bloqueo. Todas las llaves que liberan el bloqueo deben de ser colocada en una jaula en la cual se coloca un segundo candado que evita que la llave del candado colocado en el panel eléctrico sea removida, dicha llave del candado de la jaula de llaves es portada por el encargado del trabajo de mantenimiento.

- Mecanismos de bloqueo de energía química: todo trabajador que pueda verse expuesto a energía peligrosa debe formar parte de la labor de bloqueo de energía química y etiquetado de seguridad. El mecanismo de bloqueo es un candado de llave o de combinación que tiene una etiqueta con el nombre del trabajador. El candado deberá colocarse a un dispositivo aislante de cualquier producto químico, de un depósito de diésel o gasolina del sistema de tuberías que lo traslade. El mecanismo de etiquetado se debe usar solamente cuando no se puede bloquear el dispositivo que controla la energía química, este mecanismo al ser adherido al sistema de pegado debe resistir una fuerza de 50 libras/metro cuadrado.

El mecanismo de bloqueo de energía química corresponde a un bloqueador de válvulas o llaves de paso, con un candado que bloquea el dispositivo, se agrega una etiqueta que identifica quien es el responsable de dicho bloqueo. Todas las llaves que liberan el bloqueo deben de ser colocada en una jaula en la cual se coloca un segundo candado que evita que la llave del candado colocado en el panel eléctrico sea removido.

Figura 23. **Mecanismos de bloqueo de energías neumáticas/hidráulicas/químicas**

 <p>Bloqueo de llave de paso con identificación</p>	 <p>Bloqueo de llave de paso</p>	 <p>Candado de bloqueo</p>	 <p>Tarjeta de Identificación</p>	 <p>Señalización Energía a Presión</p>
--	---	---	--	---

Fuente: elaboración propia.

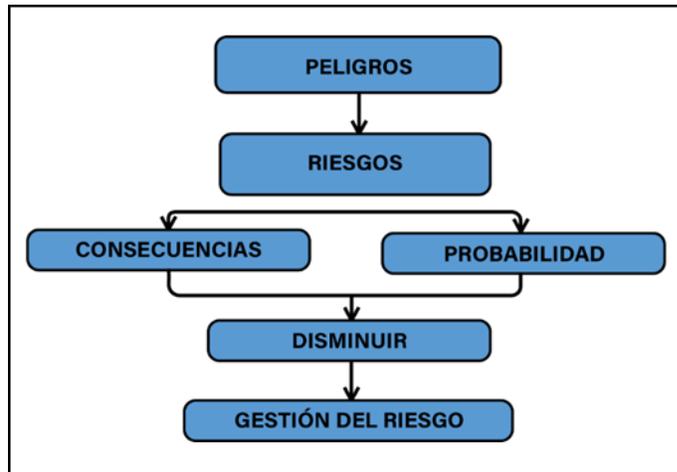
3. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ENERGIAS PELIGROSAS

3.1. Identificación de condiciones y actos inseguros en el mantenimiento y operación de maquinaria

A continuación, se desarrollará una autoría de las condiciones y actos inseguros respecto a la maquinaria y equipo que utiliza la empresa tanto en la utilización como en el mantenimiento del mismo. Antes de esto desarrollaremos unos conceptos necesarios para la interpretación de resultados.

- Acto inseguro: violación u omisión de una norma o procedimiento por parte del trabajador que aumenta las posibilidades que ocurra un accidente.
- Condición insegura: situación intrínseca en nuestro ambiente de trabajo que aumenta la posibilidad que un accidente ocurra.
- Gestión de riesgos: consiste en una orientación estructurada con el objetivo de manipular el desasosiego relativo a una advertencia por medio de una sucesión de diferentes labores humanas que comprenden el reconocimiento, el análisis y la estimación de riesgo, para después disponer las maniobras de su tratamiento usando recursos gerenciales. Cuando hablamos de (amenaza) en este contexto, se refiere a algún factor externo que tenga la capacidad de suspender los procesos internos de una institución y que reclaman algún tipo de plan de contención para prevenirlos o de igual forma disminuir el daño que puedan producir.

Figura 24. **Gestión de riesgo**



Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Criterios de daño**

Clase	Potencial de pérdidas de la condición o acto sub estándar identificado	Grado de Accion
ALTO	Podría ocasionar la muerte, una incapacidad permanente o pérdida de alguna parte del cuerpo, o daños de considerable valor.	Inmediata (1 a 5 días)
MEDIO	Podría ocasionar una lesión o enfermedad grave, con una incapacidad temporal, o daño a la propiedad menor a la clase A.	Pronta (20 a 30 días)
BAJO	Podría ocasionar lesiones menores incapacitantes, enfermedad leve o daños menores.	Posterior (mayor a 30 días)

Fuente: elaboración propia.

3.2. Procedimientos de observación preventiva de comportamiento (OPC)

Los programas de modificación del comportamiento se han vuelto sumamente conocidos en el área de la seguridad debido a que existe la evidencia

de que la mayoría de los percances de trabajo están provocados por comportamientos inestables según el inciso a, capítulo III del Acuerdo Gubernativo 229-2014 de la República de Guatemala publicado por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social con fecha de 23 de julio del 2014.

Una característica importante del programa es que la observación se trabaja sobre los comportamientos o actividades realizadas por los trabajadores y no sobre las personas como individuos; esto quiere decir que como consecuencia de la observación se reconoce si el comportamiento observado es seguro o inseguro.

Las características principales del programa son las siguientes:

- Enfoque proactivo.
- Participación de los trabajadores.
- Comportamientos observables.
- Consecuencias positivas.
- Consolidación gradual.
- Observaciones anónimas.
- Herramienta preventiva de primer orden.

- Proceso de observación: el proceso de observación tiene las siguientes fases:
 - Inicial: esta fase podría ser programada o espontánea. Si se trata de las observaciones programadas el observador tendrá que comunicarse con el personal a cargo de la actividad para hacer la visita o gestionar las autorizaciones oportunas si fuese necesario. Pero al tratarse de las observaciones espontáneas, el observador

se orientará por su conocimiento base sobre las actividades estándar de cada tarea.

- Observación: cuando en la observación de una labor se distinguen actividades no relacionadas al estándar establecidas en los reglamentos de operación, el observador tiene la tarea de comunicárselo a la persona o grupo que está llevando a cabo la tarea. Si la circunstancia descubierta implica riesgos peligrosos o inminentes, esta advertencia se hará en la ocasión de su detección, corrigiendo de forma urgente la misma y comunicando convenientemente.
- Registro de la OPC: se marcará la tarea que se observa señalando la actividad que se desarrolla y si se realiza documentándose en el formato o matriz.

Tabla VIII. **Criterios de decisión**

Calificación	Consecuencia	Puntaje
Baja	Mordeduras, picaduras	2
Tolerable	Caídas	4
Crítico	Golpes, torceduras, contusiones	6
Calificación	Exposición	Puntaje
Baja	Trabajador expuesto 30 minutos al día	2
Tolerable	Trabajador expuesto 2 horas al día	4
Crítico	Trabajador expuesto toda su jornada de trabajo	6
Calificación	Probabilidades	Puntaje
Baja	Puede ocurrir una vez al mes	2
Tolerable	Puede ocurrir una vez a la semana	4
Crítico	Puede ocurrir varias veces al día	6

Fuente: elaboración propia.

A continuación, la matriz de riesgo realizada a las operaciones ejecutadas en la maquinaria o máquinas de producción de la empresa, tomando en cuenta el tipo de riesgo o energía peligrosa, su intensidad de peligro y la periodicidad con que se ejecuta en el área de trabajo.

Tabla IX. **Matriz de riesgo**

Matriz de riesgo			
Área	Actividades	Peligro	Riesgos
Producción	Operación en caldera	Quemaduras	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en caldera	Quemaduras	Paro de producción
Producción	Operación en despulpador	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en despulpador	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Operación en polipasto	Fisuras y golpes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en polipasto	Fisuras y golpes	Paro de producción
Producción	Operación en molino coloidal	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en molino coloidal	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Operación en autoclave	Quemaduras	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en autoclave	Quemaduras	Paro de producción
Producción	Operación en banda transportadora	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en banda transportadora	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Operación en marmitas	Quemaduras	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en marmitas	Quemaduras	Paro de producción
Producción	Operación en agitadores	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en agitadores	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Operación en llenadora	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en agitadores	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Operación en codificadora	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en codificadora	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Operación en bomba de agua	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en bomba de agua	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Operación en bomba de diésel	Fisuras y cortes	Paro de producción
Producción	Mantenimiento en bomba de diésel	Fisuras y cortes	Paro de producción
Observaciones: <input type="text"/>			

Fuente: elaboración propia.

3.3. Diseño de análisis de mantenimiento y operación de maquinaria

De acuerdo con la matriz de riesgos se recomienda realizar los mantenimientos de los equipos o maquinas por lo menos una vez al mes para disminuir el riesgo por probabilidad y según especificaciones de los equipos y producción actual de la empresa 500 gr por hora de jalea, está bajo las especificaciones técnicas de los equipos, minimizando con esto los riesgos y costos de mantenimientos.

3.4. Desarrollo del sistema de control de energías peligrosas en las líneas de producción de jaleas

Se tomaron en cuenta las siguientes actividades para el éxito del desarrollo del sistema.

- Áreas de actividad: el grupo focal de observación van a ser todos aquellos empleados, incluyendo a los propios y contratados, que ejecuten tareas en todo el ámbito de la empresa, incluyéndose tanto trabajos de operación, como tareas en planta y distribución siempre y cuando tengan contacto con alguna maquinaria capaz de generar una energía peligrosa. De forma no exhaustiva, la OPC se preferirá en las tareas más operativas y de superior riesgo a los colaboradores.
- Observadores: son todos aquellos grupos de directivos, mandos intermedios y demás de empleados con personal bajo su responsabilidad o que efectúen inspección de actividades contratadas. Estos directivos y mandos se distribuyen en dos diferentes tipos de perfil: Líderes con personal operativo bajo su responsabilidad y Líderes de funciones transversales sin personal operativo.

- **Coordinador del programa:** se refiere al individuo que se ocupa del tratamiento estadístico de los resultados de la observación (mantenimiento a la matriz de riesgos), del seguimiento de las acciones para crear mejoras y la realización de un informe mensual. El coordinador del programa se ocupará de igual manera, en caso necesario, de llevar a cabo un programa indicativo de las observaciones a ejecutar por sector o actividad, verificar la ejecución de las observaciones planificadas y aclarar las dudas que se les puedan sugerir a los observadores.
- **Cantidad mínima de observaciones a ejecutar:** con el fin de garantizar el éxito del sistema se establece un número mínimo de observaciones a continuación la tabla.

Tabla X. **Líderes observadores**

Líder	Cantidad de observaciones
Director	Una observación al trimestre
Gerente	Una observación cada dos meses
Coordinador	Una observación cada mes
Personal operativo	Una observación cada semana

Fuente: elaboración propia.

Cada líder podrá efectuar y registrar una observación, siempre que en el lapso de su labor habitual tenga oportunidad de realizarla adicional a las establecidas de manera sistemática y tener la ocasión de una conversación con las personas, para corroborar si se han reconocido conductas merecedoras de enhorabuena o conductas que tengan que ser enmendadas.

3.4.1. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos

En el momento que los formularios de cada observador sean recibidos, el coordinador los usará para desarrollar un informe final que puede ser mensual de seguimiento de las OPC realizadas en la empresa. El informe tendrá que ser un patrón donde se evidenciará como mínimo, la transformación de los indicadores señalizados para el programa OPC y la tipología de las labores de progreso.

Cada hallazgo contemplado como de alto riesgo el coordinador procederá a informar el plan de contención o mitigación y este será tan rápido sea posible según gravedad del riesgo, este al final debe ser compartido con todos los colaboradores que son parte del proceso primordialmente y a toda la empresa.

Es importante mencionar que esta práctica debe cumplirse para garantizar que cualquier cambio en la operación sea observado como debería y contemplar todos los riesgos existentes.

Tabla XI. Medición de riesgos

Matriz de riesgo													
Área	Actividades	Peligro	Riesgos	Tipo de Riesgo				Consecuencia	Exposición	Probabilidad	COP	Rangos	
				Eléctrica	Potencial	Neumática	Hidráulica					Química	Bajo
Producción	Operación en caldera	Quemaduras	Paro de producción	■	■	■	■	6	4	4	14	Bajo	6 a 10
Producción	Mantenimiento en caldera	Quemaduras	Paro de producción	■	■	■	■	6	2	2	10	Tolerable	11 a 15
Producción	Operación en despulpador	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12	Crítico	16 a 18
Producción	Mantenimiento en despulpador	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	6	2	2	10	Ponderación global	
Producción	Operación en polipasto	Fisuras y golpes	Paro de producción	■	■	■	■	6	4	4	14	11.4	
Producción	Mantenimiento en polipasto	Fisuras y golpes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12		
Producción	Operación en molino coloidal	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12		
Producción	Mantenimiento en molino coloidal	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12		
Producción	Mantenimiento en agitadores	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12		
Producción	Operación en codificadora	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	2	2	2	6		
Producción	Mantenimiento en codificadora	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12		
Producción	Operación en bomba de agua	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	2	2	2	6		
Producción	Mantenimiento en bomba de agua	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12		
Producción	Operación en bomba de diésel	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12		
Producción	Mantenimiento en bomba de diésel	Fisuras y cortes	Paro de producción	■	■	■	■	4	4	4	12		

Observaciones:

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Selección, capacitación, competencia y autorización

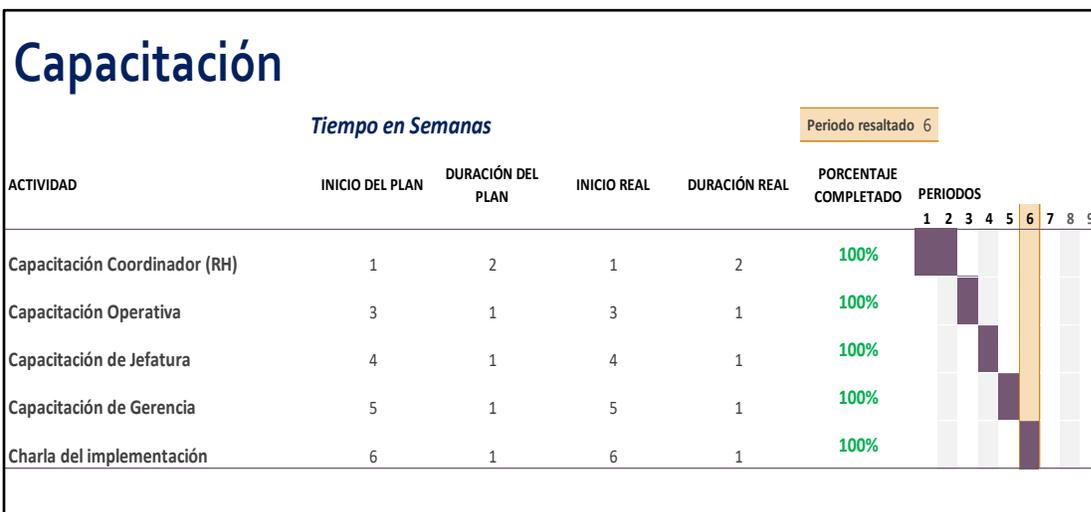
A continuación, se presenta el procedimiento para el inicio de la implementación del sistema matriz de riesgos:

- Selección: para la implementación del proyecto matriz de riesgos contamos con la vacante del coordinador del proyecto y líder de la medición, actualmente la empresa no cuenta con la posición. Adicionalmente se propone la creación de un departamento de Seguridad y Salud Ocupacional que serán los encargados de velar por el cumplimiento de a propuesta de control de energías peligrosas. Se recomienda contratar a

un ingeniero industrial o administrador de empresas con experiencia mínima de tres años en seguridad ocupacional y medición de riesgos.

- Capacitación: la capacitación del coordinador se tiene programada para una semana, tiempo suficiente para empoderar el rol de seguridad ocupacional y compartir los objetivos organizacionales de la empresa no solo en seguridad sino en materia de rentabilidad de la empresa.

Figura 25. **Plan de capacitación**



Fuente: elaboración propia.

- Competencia: las competencias idóneas para el futuro coordinador de seguridad ocupacional mínimas para cumplir el rol de coordinador son los siguientes. El coordinador será preciso que se designe cuando inicie el proyecto e intervengan más de una empresa o empleados tercerizados, para la capacitación de proveedores, entre otras razones, porque será este coordinador quien apruebe el plan de seguridad y salud o, en su caso, presentar las modificaciones pertinentes para poder iniciarse la actividad

de implementación. Está vacante se presenta y se solicita autorización al director general.

3.4.3. Comunicación y conocimiento del sistema

La forma de comunicación interna y externa será con base en indicadores de medición. Los indicadores de seguimiento del programa de observación preventiva (OPC) a publicar, serán los siguientes:

- Porcentaje de cumplimiento de OPC realizadas respecto a las previstas al mes.
- Número de observadores con actividad en el mes/número de observadores previstos en el mes.
- Número de acciones (de mejora o correctivas) emprendidas como consecuencia de la aplicación de las OPC.
- Número de OPC donde se han observado comportamientos inseguros respecto al Número de OPC realizadas.

El coordinador de la OPS será el encargado del seguimiento de los citados indicadores y la comunicación interna de los mismos.

3.4.4. Diseño, implementación y puesta en servicio

El diseño básicamente está formado por el seguimiento del coordinador para alimentar el sistema de matriz de energías peligrosas, con esto se tendrá constantemente evaluaciones concretas sobre la dinámica de utilización de los equipos mencionados anteriormente y su mantenimiento con los proveedores del mismo. El objetivo primordial del sistema de seguridad es minimizar los riesgos de daño a todos los involucrados y disminuir los costos por paros no programados

de la maquinas o bien los costos de accidentes que involucran contratar más personal por lesiones o bien parar las maquinas bajando considerablemente la productividad de la planta.

3.4.5. Método de trabajo para el control de energías peligrosas

Este método se aplica de manera sistemática para bloquear algún equipo y evitar su funcionamiento, gracias a la matriz de riesgos se puede identificar a que equipos se les puede aplicar, evitando que un operario lo active involuntariamente o bien que se libere energía de forma descontrolada. Este funciona como tipo candado para evitar el arranque del equipo o bien con una tarjeta de proximidad para la activación o desactivación del mismo. Se puede utilizar para equipos eléctricos, mecánicos o con base neumática.

- Tarjeta: ésta se sitúa transitoriamente en el tablero de control o mando de la máquina, para señalar que se está efectuando cuidado o reparación.
- Tarea de alto riesgo: es toda actividad o zona de actividad que por su naturaleza implica alto riesgo a los que normalmente se operan.
- Persona afectada: persona que trabaja utilizando la maquina o bien la que trabaja en la zona de acción de la máquina, también la que brinda mantenimiento a la misma.
- Lista de verificación: documento escrito de las condiciones de seguridad del personal que labora en la máquina o en la zona de la máquina.
- Interrupción de línea: se define como la suspensión premeditada de materiales que circulan a través de una línea o sistema de procesos.
- Energía peligrosa: es la capacidad de riesgo que se halla mientras se operan máquinas. Esta puede ser energía cinética, potencia, eléctrica entre otras.

- Dispositivo para aislar energía: es aquel instrumento mecánico que prevé físicamente la entrega de energía.
- Cierre múltiple: sucede en el momento que más de un individuo va trabajar en un equipo que opera con el mismo botón, se usa un aparato de cierre múltiple, consiste en que cada operador cuenta con un candado, para el bloqueo se utiliza un porta candados.
- Candado: elemento que forma el sistema de seguridad pueden ser manuales o eléctricos, se utilizan para evitar que un equipo inicie a trabajar. Utilizado generalmente en el momento de mantenimiento para bloquear todo tipo de movimientos.
- Bloqueo / tarjeta: procedimiento utilizado para controlar la liberación de la energía.
- Cierre: usualmente se refiere a cierres electrónicos o hidráulicos, cuando el sistema o circuito se cierra.

3.4.6. Control de emergencia

El control o adiestramiento del personal para emergencias debe de cubrir por lo menos tres áreas: control de energías del operador, control y manejo de la maquinaria, y manejo adecuado de los candados o equipos para retención de energías. Bajo estas tres premisas se logra controlar la energía peligrosa a nivel general.

3.5. Permisos para cortar una línea de producción

Esta actividad afecta directamente a la productividad de la planta de producción debido a que no se puede cortar una línea sin antes la autorización del gerente de producción o planta. Este deberá ser programado con antelación

y notificando a todos los involucrados para salvaguardar todas las garantías tanto laborales como del patrono.

3.5.1. Procedimiento estándar para cortar una línea de producción

Para cortar o rotular cualquier equipo antes de cortarlo o apagarlo, se requiere conocer con antelación: el tipo de energía, la cantidad de energía y la manera de controlarla. Se debe evaluar si la tarea o línea se combina con otras de alto riesgo, como puede ser trabajos en lugares confinados, trabajos en alturas, trabajos en caliente, entre otros. Implementar el procedimiento de evaluación y observación con antelación. A continuación, algunas recomendaciones.

- Identificar el origen del corte de la línea. (falla mecánica, atascamiento, limpieza o mantenimiento).
- Identificar las fuentes de energía de la línea.
- Establecer los lugares donde están los conectores o tomas de energía.
- Contar con todo el equipo o herramientas necesarias para el corte, mecánicas y de seguridad para minimizar el tiempo de corte.
- Establecer que los equipos de la línea estén en posición de reposo o descanso.
- Apagado de los equipos de línea.
- Aislamiento o rotulado del equipo o línea.
- Fijación de candados y tarjetas.

3.5.2. Análisis de energía residual

Asegurarse de tomar alguno de los próximos pasos para resguardarlo de energía que pueda estar guardada en el equipo después de que haya sido retirado de sus fuentes de energía, llamada también energía residual.

- Evalúe el sistema para confirmar que todas las piezas móviles se hayan frenado.
- Utilice el contacto a tierra.
- Desvanezca cualquier extremo de calor o frío, o use indumentaria protectora.
- Si la energía guardada puede amontonarse, lleve un control de su nivel para que no supere el nivel mínimo de seguridad.

Estos procedimientos darán las herramientas que se requieren para laborar con seguridad en áreas en donde existen fuentes de energía peligrosas. Su seguridad y salud personal va de la mano del seguimiento de estas recomendaciones mientras que se aplican estos procedimientos.

3.5.3. Aplicación de mecanismos de bloqueo de energías peligrosas

La aplicación del mecanismo es un método que evita que comience a funcionar un equipo o instalación, de tal forma que ponga en peligro la vida de los operadores o personal de mantenimiento. Este debe utilizarse siempre que se quiere revisar el funcionamiento de una maquina o bien la observación de puntos específicos del equipo.

Algunos ejemplos de aplicación para la empresa.

- El arranque inesperado de una maquinaria.
- El escape de energía almacenada o residual.
- Reparación de circuitos eléctricos.
- Limpieza, lubricación o ajuste de maquinaria con partes móviles.
- Arreglo de mecanismos atascados.
- Cuando hay que remover o neutralizar una barrera de protección u otro mecanismo de seguridad.
- Cuando hay que colocar una parte del cuerpo en un lugar donde pueda ser atrapada por maquinaria en movimiento.

3.6. Costos

A continuación, desarrollaremos los costos necesarios para la implementación del sistema en las máquinas de riesgo según matriz situacional de seguridad ocupacional de la empresa.

3.6.1. Equipo de bloqueo y etiquetado necesario

Según la matriz de riesgo a continuación el equipo necesario para poder establecer un sistema de aseguramiento de energías peligrosas.

Tabla XII. **Matriz con riesgo alto**

Matriz de riesgo												
Área	Actividades	Peligro	Riesgos	Tipo de Riesgo					Consecuencia	Exposición	Probabilidad	COP
				Eléctrica	Potencial	Neumática	Hidráulica	Química				
Producción	Operación en caldera	Quemaduras	Paro de producción	Red	Verde	Verde	Verde	Amarillo	6	4	4	14
Producción	Mantenimiento en caldera	Quemaduras	Paro de producción	Red	Verde	Verde	Verde	Amarillo	6	2	2	10
Producción	Operación en marmitas	Quemaduras	Paro de producción	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	4	4	4	12
Producción	Mantenimiento en marmitas	Quemaduras	Paro de producción	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	4	4	4	12
Producción	Operación en bomba de diésel	Fisuras y cortes	Paro de producción	Amarillo	Verde	Amarillo	Amarillo	Verde	4	4	4	12
Producción	Mantenimiento en bomba de diésel	Fisuras y cortes	Paro de producción	Amarillo	Verde	Amarillo	Amarillo	Verde	4	4	4	12

Fuente: elaboración propia.

Para la manipulación y mantenimiento de calderas se cuenta con riesgo de energía eléctrica y neumática, debido a la configuración de la caldera para la producción. En cuanto a las marmitas se cuenta con riesgo alto por probabilidad de quemaduras y por su parte la bomba de diésel cuenta con riesgo de energía química. A continuación, una tabla con el equipo a utilizar.

Tabla XIII. **Equipo de protección y etiquetado**

Equipo	Cantidad	Precio	Total
Bloqueador de válvula	6	Q 2 800.00	Q 16 800.00
Bloqueador de cabo	6	Q 55.00	Q 330.00
Bloqueador de fusible	6	Q 1 800.00	Q 10 800.00
Multibloqueadores	4	Q 3 000.00	Q 12 000.00
Candados de seguridad	10	Q 225.00	Q 2 250.00
Bloqueo Neumático	6	Q 1 500.00	Q 9 000.00
			Q 51 180.00

Fuente: elaboración propia.

3.6.2. Planilla de costos de coordinador de seguridad y salud ocupacional

Proyección de la inversión en tema de planilla a la posición de coordinador del proyecto y seguridad ocupacional. Y también el presupuesto del área propuesta a la empresa para el 2020.

Tabla XIV. Presupuesto seguridad ocupacional 2020

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
INGRESOS							
Presupuesto	Q80,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	
TOTAL	Q80,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	
AHORROS Proyectados							
Incidentes	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	
Mantenimientos Correctivos	Q30,000.00	Q30,000.00	Q30,000.00	Q30,000.00	Q30,000.00	Q30,000.00	
TOTAL	Q34,000.00	Q34,000.00	Q34,000.00	Q34,000.00	Q34,000.00	Q34,000.00	
GASTOS							
PROYECTO							
Equipo de Bloqueo	Q51,180.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	
Equipo de seguridad	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	
Insumos	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	
Salarios	Q8,000.00	Q8,000.00	Q8,000.00	Q8,000.00	Q8,000.00	Q8,000.00	
Otros gastos	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	
	Q66,180.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	
TOTAL	Q66,180.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	
	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	2020
INGRESOS							
Presupuesto	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q190,000.00
TOTAL	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q10,000.00	Q190,000.00
AHORROS Proyectados							
Incidentes	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q48,000.00
Mantenimientos Correctivos	Q30,000.00	Q30,000.00	Q30,000.00	Q30,000.00	Q30,000.00	Q30,000.00	Q360,000.00
TOTAL	Q34,000.00	Q34,000.00	Q34,000.00	Q34,000.00	Q34,000.00	Q34,000.00	Q408,000.00
GASTOS							
PROYECTO							
Equipo de Bloqueo	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q51,180.00
Equipo de seguridad	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q48,000.00
Insumos	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q24,000.00
Salarios	Q8,000.00	Q8,000.00	Q8,000.00	Q8,000.00	Q8,000.00	Q8,000.00	Q96,000.00
Otros gastos	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	Q12,000.00
	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q231,180.00
TOTAL	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	

Fuente: elaboración propia.

A continuación, un resumen del presupuesto total del departamento.

Figura 26. **Resumen presupuesto seguridad ocupacional 2020**



Fuente: elaboración propia.

3.6.3. Insumos

A continuación, un listado de insumos necesarios para poder operar e implementar el sistema OPC.

Tabla XV. **Insumos mínimos**

Equipo	Cantidad	Precio	Total
Juego de llaves	1	Q 800.00	Q 800.00
Adhesivo	5	Q 20.00	Q 100.00
Guates	20	Q 35.00	Q 700.00
Sogas	5	Q 40.00	Q 200.00
Otros		Q 200.00	Q 200.00
			Q 2 000.00

Fuente: elaboración propia.

4. DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

4.1. Plan de acción

Como plan de acción se presenta un esquema en la tabla XI, el cual establece las actividades a realizar y el tiempo estimado que llevaría el cumplimiento de las actividades, es importante indicar que este plan de acción continua es específico para la empresa y su objetivo es la seguridad ocupacional.

Con la elaboración de un plan de acción damos credibilidad del proyecto, con ello aseguramos no dejar nada pendiente (por lo menos ningún aspecto importante), ganando tiempo, energía y recursos siendo más eficientes en la implementación, aumentamos el grado de responsabilidad de los miembros del proyecto. El plan de acción es un sistema grupal con objetivos individuales para garantizar el éxito del proyecto y un mejor seguimiento al respecto.

Es fundamental que el plan contenga la respuesta a las siguientes preguntas:

- Objetivo: ¿Qué queremos conseguir con el proyecto?
- Personal: ¿Quién realizará/será responsable de cada una de las tareas?
- Tiempo: ¿Cuándo se realizará y cuánto tiempo se empleará?
- Recursos: ¿Qué recursos serán necesarios emplear en cada una de las tareas?
- Comunicación: ¿Cómo lo vamos a comunicar? ¿Quién debe conocer qué?

Tabla XVI. **Plan de acción**

Actividad	Justificación	Tiempo	Factibilidad	Acciones
Auditoría	Análisis de actividad en operación y mantenimiento	Semanal	Cultura al cambio	Llenar el formato
Indicadores de desempeño	Rendimiento de la implementación	Diario	Tableros de gestión	Gestión a la vista
Identificación de Desventaja competitiva	Búsqueda de la salud y seguridad ocupacional	Mensual	Estudio de los incidentes	Comparativo histórico de incidentes
Acciones correctivas	Establecer el estándar según OSHA	Semanal	Políticas actuales	Observación de nuevos procesos
Indicadores del contratista	Gestión de proveedores	Mensual	Costo fijo	No. De Incidentes
Delimitación de Beneficio / Costo	Impacto en la operación	Mensual	información	Mantenimiento o de indicador de incidentes
Mantenimiento de Equipos	Calidad en la implementación	Mensual	Cumplimiento del programa de mantenimiento	Proveedores de servicio
Evaluación de mejora continua en Seguridad	Resultados	Semanal	Compromiso empresarial	Publicación de resultados

Fuente: elaboración propia.

4.1.1. Requerimientos de aplicación del sistema de control de energías peligrosas

De una manera sistemática se estima que comportamiento es seguro en el momento que empleado utiliza de manera correcta y apropiada el equipo de protección individual que son requisitos mínimos necesarios para llevar a cabo alguna labor, dependiendo el peligro de esta y lo consensuado en los procedimientos de trabajo o en la señalización de uso obligatorio existente en los distintos lugares de trabajo.

Se considerarán los siguientes equipos:

- Es imperativo la utilización de casco en cualquier situación donde se puedan presentar golpes por proximidad a maquinaria, objetos desprendidos, entre otros, así como también cuando esté dispuesto en el plan de seguridad, evaluación de riesgos o instrucciones de seguridad contra energías peligrosas.
- En caso de riesgo por arco eléctrico se deberá utilizar (casco de protección con pantalla) adecuado al riesgo eléctrico.
- Es imperativo la utilización de la pantalla facial en la realización de cualquier tarea que vaya de la mano con la electricidad, en el empleo de productos químicos y sus circuitos y en las tareas donde sea probable algún tipo de proyección.
- Es imperativo la utilización de gafas de seguridad en todas las áreas en donde esté indicado, de igual manera en actividades de corte o con riesgo de salpicaduras.
- Es imperativo el uso de pantallas o gafas con filtros para la ejecución de soldadura eléctrica.

- Es imperativo el uso de mascarillas, en actividades que se realicen en ambientes pulvígenos o actividades que generen polvo.
- Se utilizarán en su caso mascarillas en la manipulación, aplicación, trasvase de productos químicos, según lo indicado la seguridad del producto químico.
- Para los trabajos de pintura se emplea mascarilla.
- En caso necesario, se debe disponer de equipos de respiración para uso en caso de atmósferas deficientes en oxígeno o con ambientes tóxicos.

4.1.2. Responsabilidades jerárquicas

El éxito de estos sistemas va a depender en gran medida del compromiso de todas las personas que están bajo el control de la empresa. Este compromiso debe empezar por la alta dirección, la cual debería replicar con los siguientes lineamientos.

4.1.2.1. Responsabilidad de gerencia

Mencionamos algunas responsabilidades mínimas de alta gerencia.

- Conocer la propuesta integral que debería ser implementada en la empresa.
- Brindar el aval y respaldo financiero necesario para el plan propuesto.
- Proporcionar los recursos necesarios para el cumplimiento del proyecto de seguridad y salud ocupacional implementado.
- Sensibilizar a todo el equipo de jefes en materia de salud y seguridad ocupacional.
- Asignar al coordinador como autoridad única para cumplir con las funciones relativas a seguridad y salud ocupacional.

- Revisar periódicamente para asegurar que tanto los recursos como el personal asignado siguen siendo adecuados para el éxito del proyecto de sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con energías peligrosas.

4.1.2.2. Responsabilidad del área de producción

Mencionamos algunas responsabilidades mínimas del departamento de producción.

- Resultados de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos.
- Objetivos y programas de seguridad ocupacional por medio del control de energías peligrosas.
- Descripción detallada de los trabajos.
- Listado del personal calificado.
- Procedimientos de trabajo.
- Utilización de equipo mínimo de protección según tarea.
- Completar los formatos de investigación cuando se requiera.

4.1.2.3. Responsabilidad del departamento de seguridad y salud ocupacional

Mencionamos algunas responsabilidades mínimas del departamento de seguridad y salud ocupacional, con el fin del manejo de energías peligrosas. La participación del departamento es imprescindible para lograr el éxito de la acción preventiva, algunas acciones que se pueden desarrollar en este nivel son:

- Fijar objetivos anuales de seguridad y salud ocupacional.

- Seguimiento al proyecto de gestión de energías peligrosas.
- Coordinar, controlar e informar al resto de la organización de las acciones de seguridad y salud ocupacional.
- Asignar los planes necesarios para conseguir los objetivos establecidos.
- Fijar competencias e interrelaciones de cada departamento o unidad funcional respecto a la seguridad y salud ocupacional.
- Ofrecer ayuda y los medios necesarios a los mandos intermedios de la empresa para el adecuado desempeño de sus cometidos.
- Cumplir y hacer cumplir los objetivos establecidos.
- Cooperar entre departamentos para evitar duplicidad o contrariedad en cualquier actividad.
- Revisar periódicamente las condiciones de trabajo de su ámbito de actuación y departamentos.
- Participar en la investigación de accidentes laborales ocurridos en su respectivo departamento.
- Colaborar con la dirección de la organización en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación entre los trabajadores para ejecutar correctamente las directrices de seguridad y salud ocupacional.
- Visitar los lugares de trabajo para vigilar y controlar el estado de las condiciones de trabajo.
- Promover mejoras en los niveles de protección de seguridad y salud ocupacional.

4.2. Manejo de equipo de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas

Los trabajadores que participan en las actividades deben ser capacitados continuamente sobre la manera adecuada y precisa de ejecutar la operación, mediante la divulgación del procedimiento, y posterior evaluación de

conocimiento respecto de este, de igual manera en conferencias operacionales en donde se deben recalcar los principales aspectos comprendidos en el presente documento, quedando registro de ambas difusiones en los formatos existentes.

Tabla XVII. Medidas de prevención

ACTIVIDADES	PELIGROS	INCIDENTES	MEDIDAS DE CONTROL
Traslado del personal en camioneta hacia aéreas de trabajo	Tránsito de maquinaria pesada, vehículos menores y peatones en el circuito de traslado	Colisión, choque, volcamiento, atropello	Conducir con precaución, respetando señales y velocidad máxima establecida
Revisión del equipo	Subida y bajada del equipo	Caída a distinto nivel, torcedura de tobillo	Utilizar los tres puntos de apoyo al subir y bajar del equipo, fijarse de la superficie donde apoyara los pies
Bloqueo de equipos, maquinaria o instalaciones.	Equipos de comunicación en mal estado	Contacto con energía (eléctrica, hidráulica o mecánica.)	Contar con radios de comunicación con sus mantenciones al día y bien cargadas. Cerciorarse que el envío y recepción de información sea óptima.
	Ausencia de elementos de bloqueo	Contacto con energía, Golpes, fracturas, amputaciones.	Contar con todos los elementos de bloqueo (tarjeta, pinza, candado) en perfecto estado. No realizar tareas sin antes instalar estos elementos.
	Verificación de desenergización deficiente	Contacto con energía, Golpes, fracturas, amputaciones.	Verificar de manera efectiva que el equipo, maquinaria o instalación se encuentra desenergizado, solicitando las pruebas necesarias.
Verificación de tarea	Equipo energizado	Contacto con energía, Golpes, fracturas, amputaciones.	Realizar solo cuando la verificación se deba realizar de este modo. Instalar letrero de seguridad indicando la situación "equipo energizado"
Bloqueo departamental	Energizar equipo, maquinaria o instalación bloqueada	Contacto con energía, Golpes, fracturas, amputaciones.	No energizar ningún equipo, maquinaria o instalación que se encuentre con el bloqueo departamental.

Fuente: elaboración propia.

Diariamente, se debe realizar un análisis de la operación para agregarlo a la matriz de riesgos, orientados en la identificación los riesgos inherentes de la actividad, y en las medidas de control necesarias para evitar la ocurrencia de posibles incidentes que se pudiesen ocasionar a causa de estos peligros. Lo anterior se tiene que efectuar cada vez que se designe una planificación diaria, y también cuando se designe otra labor en donde hayan modificado los requisitos de trabajo iniciales. No se podrán intervenir, equipos, maquinarias o instalaciones eléctricas donde pueda exista la posibilidad de riesgo al ponerse en marcha o en movimiento, alimentados o energizados, si no se aplica el procedimiento, o sistema de bloqueo con candado.

Antes de realizar el mantenimiento y reparación de equipos o maquinarias, se tienen que poner los dispositivos de bloqueo y advertencia, que serán retirados solamente por el personal que es responsable del mantenimiento, cuando ésta haya terminado. Solamente podrán bloquear aquellos individuos que estén debidamente preparados y además que haya recibido inducción específica para el área de trabajo. Es indispensable que todo personal que vaya a realizar trabajos de mantenimiento de equipos que se encuentren en revisión, reparación o manutención, aplicar el presente procedimiento antes de intervenir

A continuación, lineamientos mínimos para la preparación del bloqueo.

- Los trabajadores que realizarán el bloqueo deberán conocer:
 - Tipo y cantidad de energía que posee el equipo o maquinaria.
 - Riesgos y peligros de esa energía y sus medidas de control.
 - Cómo se pueden controlar cada una de estas energías involucradas.

- Piense por adelantado, no improvise. Realice un análisis exhaustivo de toda la instalación o equipo sobre el que va a trabajar, o autorizar un trabajo. Si no sabe algo consulte al manual del equipo o con un especialista.
- Los equipos deben ser desenergizados y energizados sólo por responsables del tipo de energía: eléctrica, hidráulica o neumática.
- Detenga el equipo según procedimiento de operación.
- Instale todos los dispositivos de bloqueo necesarios para cada energía que fluye de los sistemas del equipo.

Figura 27. **Tarjetas de bloqueo**



Fuente: elaboración propia.

Figura 28. **Equipo energizado**



Fuente: elaboración propia.

4.2.1. **Naturaleza eléctrica**

Se estima como comportamiento seguro para trabajos con peligro eléctrico, aquellos que se ejecuten previniendo el contacto con algún elemento que experimente tensión (contacto eléctrico directo) o el contacto con objetos que accidentalmente se puedan poner en tensión (contacto eléctrico indirecto). Se define como aquel durante el cual un empleado entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

- Las herramientas utilizadas deberán ser aisladas.
- Vestir ropa de trabajo sin elementos conductores.
- Utilizar guantes aislantes, pantalla facial y ropa ignífuga.
- Se delimitará y señalizará la zona de trabajo.
- Los trabajos se realizarán sobre alfombrillas o banquetas aislantes.
- Aislar en la medida de lo posible las partes activas.
- En instalaciones con riesgo de incendio y/o explosión:
 - Se controlará la presencia de sustancias inflamables y la aparición de focos de ignición.
 - Solo se utilizarán equipos adecuados para operar en atmósferas explosivas.
 - Se dispondrá de equipos contraincendios inmediatamente accesibles.
 - En maniobras locales se seguirá estrictamente lo establecido en el procedimiento de aplicación.
 - Separación de mecanismos de carácter inflamable.

4.2.2. Naturaleza neumática

El aire comprimido se utiliza como fuente de energía para distintos tipos de herramientas y máquinas y, habitualmente, es una parte vital en bastantes procesos de trabajo. El aire comprimido se usa en diferentes técnicas o procedimientos, como accionamiento de máquinas herramientas, maquinaria, actuadores de válvulas, entre otros, en donde el accionamiento de máquinas herramientas es la más común. Debido a que su accionamiento es debido a un fluido a presión, su utilización permite la aparición de unos riesgos determinados, que se van a ver incrementados en el caso que se haga una incorrecta utilización. El aire comprimido es una corriente de aire concentrada con presión y velocidad

altas que podrían provocar daños graves al operador y a las personas que están próximas.

Con el objetivo de prever los daños anteriormente indicados es vital ser muy cauteloso en el diseño de estos. En general todos incluyen los siguientes elementos:

- Válvulas de seguridad: es vital proporcionarles de una o múltiples válvulas de seguridad cuyo tamaño y capacidad de descarga estará decretado por el caudal de aire máximo que es capaz de proporcionar el compresor. Si se tratara de compresores multietapas, cada una de ellas tendrá por lo menos una válvula de seguridad, y probablemente se colocarán en los enfriadores intermedios y finales correspondientes. En el momento que se monte una válvula de interrupción entre compresor y acumulador de aire comprimido, es importante instalar una válvula de seguridad en la línea de unión de estos, colocada entre compresor y válvula de interrupción. Válvula de seguridad cuya capacidad y presión de descarga será suficiente para evacuar el caudal máximo de aire comprimido que sea capaz de suministrar el compresor en las condiciones más contraproducentes.
- Tapón fusible: para minimizar el riesgo de explosión por autoignición de depósitos carbonosos por elevación de la temperatura por arriba de su límite de 450° F.
- Medidas de prevención para energía neumática: Se tiene que verificar si la presión de la línea, o del compresor, es similar con los elementos o herramienta que se va a usar, y se puede requerir para ello, a la placa de cualidades del útil y al manómetro de la red de alimentación.

- No se debe poner en ningún momento en marcha una herramienta o equipo que no posea de placa de características, o si ésta se encuentra borrosa.
- Si se tiene un regulador de presión, se tiene que evaluar que está en el valor idóneo, desde la perspectiva de la seguridad y eficacia del equipo.
- Se tiene que verificar el óptimo estado de la herramienta, de la manguera de conexión y sus conexiones, de igual manera se debe de comprobar que la extensión de la manguera es suficiente y apropiada.
- Se tiene que verificar el óptimo funcionamiento de grifos y válvulas, tomando en cuenta que la alimentación de aire comprimido podrá ser interrumpida velozmente en alguna circunstancia de emergencia.
- En el caso que se utilizaran mangueras que tengan que permanecer en el suelo, se tendrá que verificar que las mismas no sean pisoteadas por cualquier equipo móvil, herramientas, puertas, etc. así como de verificar que no sean un riesgo de accidentes para terceras personas. Esta problemática se puede evitar utilizando soportes elevados.
- Se tiene que verificar que la manguera de alimentación de aire comprimido se sitúa aislada del área de trabajo, y por ende que no pueda ser dañada por el útil.
- En el caso que la manguera de la herramienta no admita acercarse al objeto sobre el que hay que accionar, no se tiene que jalar de la manguera, sino que se tiene que acercar el objeto. Si no existe la posibilidad, se tendrá que adaptar otra manguera y probar el sistema previo a su uso.

- Hay que asegurarse del acoplamiento de las herramientas a la manguera de aire comprimido, ya que, si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Antes de trabajar sobre piezas, es necesario asegurarse de que están suficientemente sujetas.
- Se tiene que verificar que la posición favorecida para la labor es apropiada ya que la reacción del instrumento puede provocar inestabilidad y como secuela, balanceo o rebote de esta. No se tiene que cargar todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que eso podría ocasionar un desliz y abatirse sobre la superficie que se esté ocupando
- La herramienta se debe ajustar a la altura de trabajo de cada trabajador, de modo que se maneje por debajo del nivel de los codos, enfrente del cuerpo y con un apoyo adecuado en los pies.
- En el momento que se utilicen herramientas en operaciones más de una vez y en un puesto idéntico de labor, es necesario usarlas pependidas próximas del sitio de operación. aconsejable usar un mecanismo de sujeción, unido a una estructura por encima del empleado que esté acondicionado con un mecanismo de resorte que pueda retornarlo a su lugar iniciar después de utilizarlo. El empleado tiene que llegar a la herramienta con holgura y de igual manera no debe estorbarle a los brazos y movimientos del empleado en las demás labores. Las herramientas pependidas deben tener un peso y tamaño pertinente.

4.2.3. Naturaleza hidráulica

No es frecuente el uso de este tipo de energía en maquinarias como fuerza motriz, si bien las que utilizan son menos ruidosas y provocan menos vibraciones que las neumáticas. Entre las precauciones que deben adoptarse en las instalaciones de energía hidráulica, que funcionan a presiones mayores a cien atmosferas cabe señalar las siguientes:

- Las tuberías flexibles no se tienen que obligar a esfuerzos de tracción o torsión, en lugar de eso los empalmes tiene que evidenciar características iguales a la de las tuberías en cuanto a resistencia a la presión.
- El fluido hidráulico utilizado, en el circuito debe tener unas propiedades físicas, químicas y de lubricación acordes a las especificaciones establecidas por el fabricante.
- La instalación oleodinámica debe ser provista de elementos de filtrado de fluido hidráulico, que aseguren el funcionamiento de todos los elementos y muy especialmente los que desempeñan funciones de seguridad, como son las válvulas.
- La construcción e instalación de los acumuladores, hidroneumáticos utilizados para absorber, las puntas de presión debes ser bajo las normas de maquinaria a presión.
- Los fluidos hidráulicos que se utilizan deben ser químicamente compatibles con los materiales de construcción o con revestimiento adecuado.

Figura 29. **Válvula de seguridad**



Fuente: fotografía obtenida en Productos Alimenticios Panchoy S.A.

4.2.4. Naturaleza potencial

Se reconoce a esta energía como provocada por la gravedad es decir que depende de la altura para su magnitud. Esta energía es peligrosa en el momento de liberar maquinas, que pueden liberar partes de sí misma. Aumentando la probabilidad de lesiones para los trabajadores dentro de los cuales:

- Ser golpeado por objetos o partes móviles.
- Ser aprisionado por un componente móvil por uno fijo.
- Choque contra objetos pesados.
- Caídas a desnivel, en altura.
- Sobre esfuerzos.
- Costes por herramientas

Estos se pueden evitar con defensas protectoras, resguardos, barreras, alarmas de proximidad entre otros. Una planificación adecuada para el manejo de la energía potencial es vital para reducir de gran manera los riesgos. La utilización de la matriz de riesgo ayuda de igual manera para identificar los

movimientos u operaciones riesgosas. Identificar el área también ayuda para poder sectorizar el riesgo y poderlos informar a manera de señalización industrial.

4.2.5. Naturaleza química

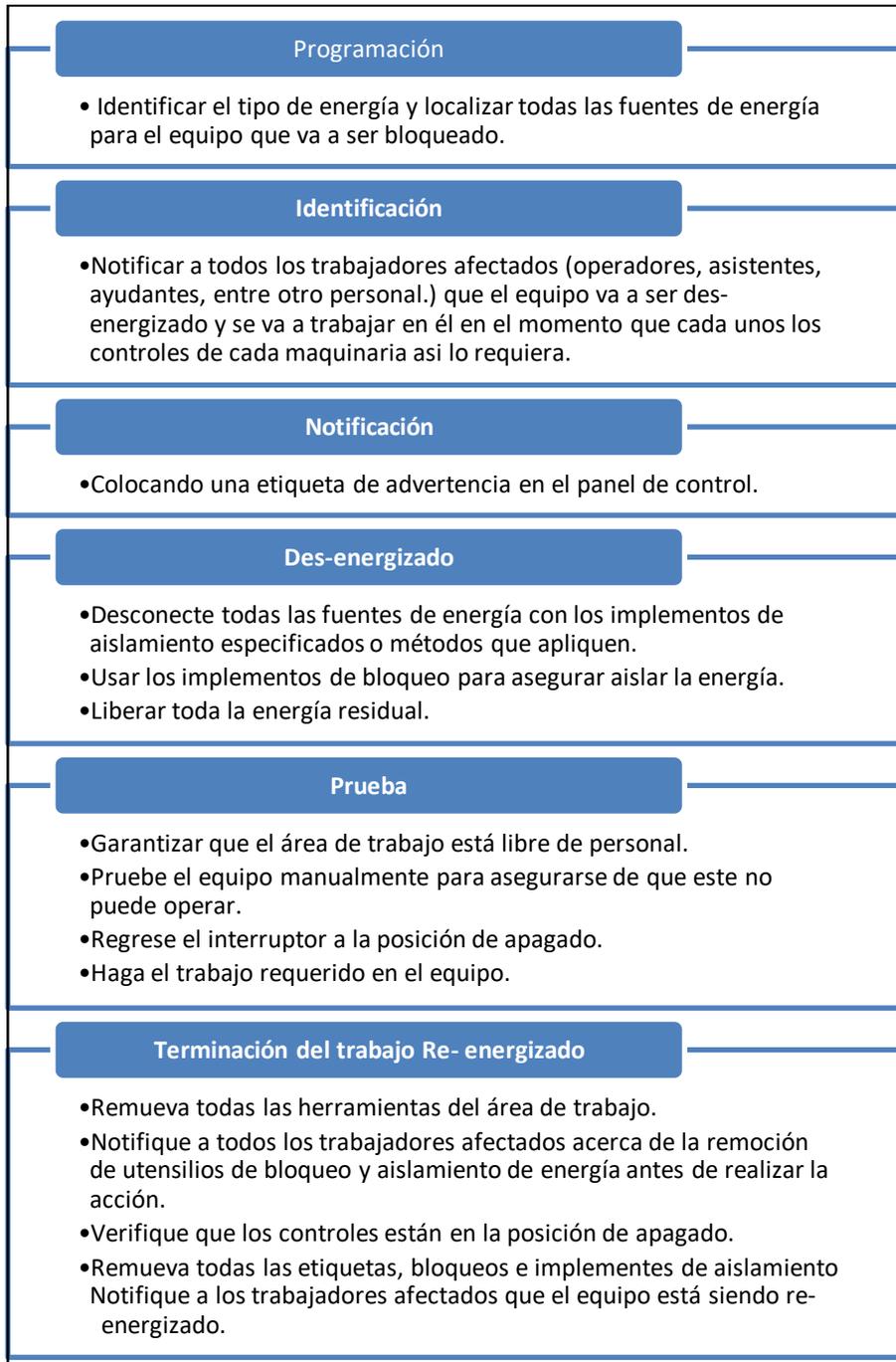
Se conoce por agente químico aquel elemento o compuesto químico, que puede encontrarse individual o mezclado, en estado natural o producido, utilizado o vertido en una tarea, o también que se haya creado o no de manera intencional y se haya comercializado o no. La protección de la salud y seguridad u ocupacional de los empleados para prevenir los riesgos vinculados con los agentes químicos durante las labores.

Los agentes químicos pueden clasificarse según los criterios: la forma de presentación en el ambiente de trabajo (sólido, líquido y gaseoso) y los efectos que producen (irritantes, asfixiantes, corrosivos, narcóticos, anestésicos, tóxicos, alérgenos, cancerígenos, y mógatenos).

4.3. Logística en el proceso

A continuación, un diagrama lógico de los pasos a realizar para la aplicación del sistema para garantizar las condiciones mínimas de seguridad en su ejecución.

Figura 30. **Logística mínima**



Fuente: elaboración propia.

4.3.1. Áreas señalizadas

Es muy importante tomar en cuenta todos los procedimientos de bloqueo, ejecutar cada paso estipulado e identificar cada energía que se va a bloquear, y que parte de la maquina se va a intervenir. La señalización ayuda de gran manera para advertirnos o informarnos de un peligro.

Figura 31. Señalización



Fuente: fotografía obtenida en Productos Alimenticios Panchoy S.A.

4.3.2. Formatos

Las observaciones de seguridad en el trabajo son indispensables para establecer los riesgos en la operación, esta observación debe estar acompañada de formatos para su mapeo y almacenamiento histórico. Y así proponer mejora e implementarlas.

Tabla XVIII. Formato permiso de trabajo para energías peligrosas

		Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo																
		FORMATO N°:	FT-SST-118															
FORMATO PERMISO DE TRABAJO PARA ENERGIAS PELIGROSAS		Fecha:																
		Versión:	001															
Página 1 de 7																		
Realizada por:		Fecha:																
1. Datos generales de la empresa:																		
Nombre de la empresa:																		
Nit:		Teléfono:																
Dirección:																		
Numero de trabajadores:		Directos:	Temporales:															
		Contratistas:																
Equipo responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo:																		
2. Datos de trabajos con Energías peligrosas: Haga un listado de los trabajos con energías peligrosas que se realizan en la empresa bien sea con personal de la empresa, temporales o Contratistas. Ej.: Limpieza de máquinas y subestaciones, desatranque de mquinas																		
2. INVENTARIO DE ENERGIAS PELIGROSAS																		
N°	SITIO DONDE SE REALIZA	ACTIVIDAD	TIPO DE ENERGÍA											FUENTE	CUENTA CON DISPOSITIVO PARA BLOQUEAR	TIPO DE DISPOSITIVO	OBSERVACIONES	
			E	M	N	H	T	C	Es	R	Q	Nn						
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
ENERGÍA		FUENTE		TIPO DE DISPOSITIVO														
EE: ELÉCTRICA	P: POLEA	EE: ENERGÍA ELÉCTRICA	MULTIBLOQUEO															
EM: MECÁNICA	PI: PIÑÓN	FL: FLUIDO	GUAYA															
EN: NEUMÁTICA	T: TAPA	PE: PÉNDULOS	VÁLVULA															
EH: HIDRÁULICA	R: RESORTE	AS: ASPAS	ELÉCTRICO															
ET: TÉRMICA	B: BATERÍAS	C: CONDENSADORES	NEUMÁTICO															
EC: CINÉTICA																		
EEs: ESTÁTICA																		
ET: TÉRMICA																		
ER: RADIANTE																		
EQ: QUÍMICA																		
EN: NUCLEAR																		
O: OTRA																		
3. Explicar brevemente el procedimiento que se sigue para la realización de estos trabajos Cuando se requiere la realización de un trabajo eléctrico, es asignado a uno o varios de los trabajadores del área de mantenimiento eléctrico, quienes buscan los equipos y/o elementos de protección personal, con los cuales cuenta la empresa, como son: Pértiga de 9 m, guantes para alta tensión (36000), guantes para media tensión y guantes para baja tensión.																		
4. Datos de accidentes e incidentes: (Últimos 2 años)																		

Fuente: elaboración propia.

Figura 33. Equipo fuera de servicio



Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. Inspección general

ASPECTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN		OBSERVACIONES	POTENCIAL DE PERDIDA			ACCION DE MEJORA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO	CIERRE
	CUMPLE	NO CUMPLE		A	B	C				
1. AREAS DE TRABAJO										
Se tiene control para evitar el deslumbramiento o reflejos en la pantalla de computadores.										
Se tiene un mantenimiento adecuado en las lámparas.										
CONFORT TÉRMICO										
Se cumple con niveles de temperatura del área de trabajo entre 18 y 23° C.										
RUIDO										
Las áreas de trabajo cumplen con los niveles de confort acústico.										
MECANICO										

Fuente: elaboración propia.

4.3.3. Requerimientos de terceros

El presente procedimiento es aplicable a todos los proveedores de servicios que sean contratados para ejecutar trabajos en las instalaciones de la empresa.

Aquellas actividades como trabajos en caliente que requieran ingreso a espacios confinados o en zonas con riesgo de liberación de energías peligrosas, trabajos en altura que requieran el uso de andamiajes o balsos, trabajos eléctricos, actividades con fuentes radiactivas, excavaciones, manipulación de productos químicos peligrosos y en general trabajos que de acuerdo al producto que se utilicen o área en donde se realice generen riesgos para la salud o al medio ambiente. Deberá acatar el procedimiento o protocolo de gestión de energías peligrosas con el fin de salvaguardar la vida e integridad de todos los que participan en la operación de la empresa.

El responsable de solicitar los requisitos que debe cumplir el personal externo que ingresa a las instalaciones es la persona de contacto, el mismo que ejecutara con el coordinador de seguridad y salud ocupacional. La información sea remitida con cuarenta y ocho horas antes del ingreso a las instalaciones.

Todo proveedor de servicio debe verificar los (requisitos para ingreso y control a las operaciones).

4.3.4. Infraestructura del equipo

La infraestructura de los equipos es la configuración física de los mismos a continuación se presenta un ejemplo de la infraestructura de los equipos.

Figura 34. **Infraestructura básica**



Fuente: fotografía obtenida en Productos Alimenticios Panchoy S.A.

4.3.5. Divulgación de cultura de seguridad

Por tanto, cuando se habla de divulgar cultura de seguridad, se habla de educar para crear conciencia, adoptar nuevas conductas y una actitud responsable y de respeto por la protección de las vidas y del entorno por parte de todos. El principal objetivo de la cultura de seguridad es ayudar a crear un compromiso entre todas las personas que componen la empresa, con el fin de evitar que se produzcan daños personales y materiales en el ámbito laboral y poder así mejorar su competitividad y productividad.

Para formar la cultura se necesita cumplir tres pilares esenciales:

- **Compromiso:** es el impulso de estrategias y dinámicas positivas para la mejora de la seguridad y salud, por parte de los diferentes niveles de

dirección y supervisión de la empresa, en definitiva, se trata de una obligación contraída en relación con la prevención de riesgos laborales.

- **Dinamismo:** es la forma práctica en que se traduce el compromiso, mediante la movilización de recursos y la implementación de actividades para implicar a toda la organización en la gestión cotidiana de la prevención. Realmente implica una energía activa.
- **Aprendizaje:** es el esfuerzo continuado que realiza una organización por sostener y mejorar la gestión de la prevención. El aprendizaje implica la adquisición del conocimiento, un conocimiento que vendrá dado no solo a través del estudio, sino sobre todo a través de la experiencia.

Por otro lado, los trabajadores deben entender la cultura de seguridad como una parte más de la actividad laboral. Por eso, una buena gestión de la seguridad y salud ocupacional en el trabajo pueden tener un efecto positivo no solo en la siniestralidad sino también en los resultados económicos de la empresa.

Figura 35. **Banners informativos**



Fuente: fotografía propia.

4.3.6. Análisis situacional

Es el estudio del medio en que se desenvuelve la empresa en un determinado momento, tomando en cuenta los factores internos y externos mismos que influyen en cómo se proyecta la empresa en su entorno. Analizaremos con un análisis FODA el departamento de seguridad ocupacional en el momento de la implementación.

Tabla XXI. FODA

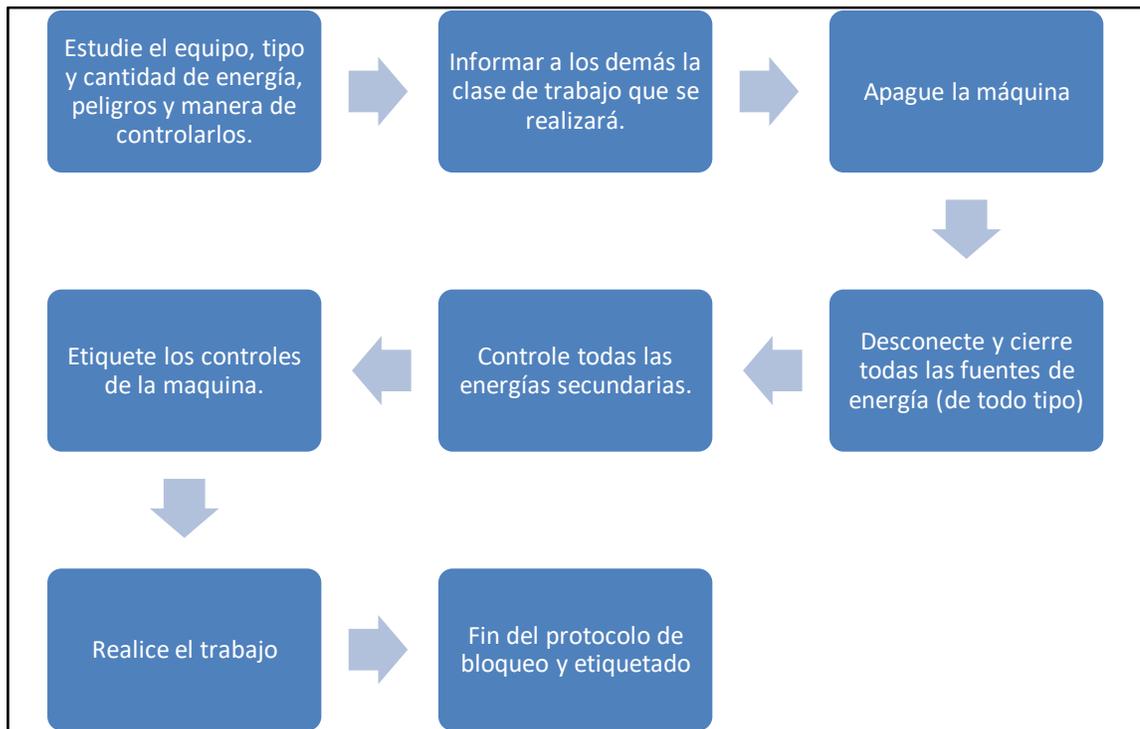
Factores Internos		Factores Externos	
DEBILIDADES (-)		AMENAZAS (-)	
1	Falta de compromiso de todos los departamentos	1	Costos por control de energías peligrosas tercerizadas
2	Rotación de personal en área operativa	2	Sanciones Ambientales por control no adecuado de energías peligrosas
3	Falta de cultura de cambio.	3	Aumento de gastos
4	Falta de histórico de incidencia	4	Incumplimiento de ahorros
5	Falta de Capacitación a todos los involucrados	5	Dificultad para ubicar proveedores para mantenimiento de maquinaria específica
FORTALEZAS (+)		OPORTUNIDADES (+)	
1	Alto impacto en el clima laboral	1	Empresa en crecimiento industrial y de personal
2	Contratación de personal calificado para el manejo de energías peligrosas	2	Alta demanda en personal con conocimiento de Seguridad Industrial
3	Presupuesto aprobado	3	Capital solido de accionistas
4	Sin incidentes con energías peligrosas registradas	4	avance tecnológico en maquinarias industriales
5	Apoyo gerencial	5	Se cuenta con recursos en el mercado para los planes propuestos

Fuente: elaboración propia.

4.3.7. Protocolos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas

El protocolo es un resumen de la aplicación del sistema para poder actuar en el momento exacto con las medidas exactas y así poder bloquear cualquier equipo o maquina cuando se requiera.

Figura 36. Protocolo



Fuente: elaboración propia.

4.3.8. Capacitación sobre el equipo de control de energías peligrosas

El encargado de la capacitación es el coordinador de seguridad ocupacional el programa de capacitación fue realizado con anterioridad en la figura 25. A continuación el contenido básico de la misma.

- Objetivo: los participantes serán capaces de identificar los diferentes tipos de energía, así como los dispositivos de bloqueo para cada energía. Dimensionar los niveles de peligros y riesgos en el trabajo para su gestión.
- Contenido: Todos los equipos de trabajo e instalaciones requieren una conservación y mantenimiento eficientes. Las intervenciones de mantenimiento se producen en multitud de circunstancias, algunas de ellas poco favorables a la seguridad. Según el autor Mutua Asepeyo (2019) “Alrededor de un 10 % de los accidentes de trabajo mortales se producen en el ámbito del mantenimiento en España. Es la segunda causa por tipo de trabajo con más accidentes en España por detrás de los de circulación”¹⁰. También está presente el control de las energías peligrosas en gran parte de los accidentes que se producen los ámbitos de:
 - Instalación, colocación, preparación.
 - Producción, transformación, tratamiento.
 - Limpieza de locales, de máquinas (industrial o manual).
- ¿Qué es control de energías peligrosas?: El control de energías peligrosas es un enfoque preventivo para evitar que las energías que utilizan las máquinas e instalaciones puedan dañar a los trabajadores durante las intervenciones que realizan en ellos por razones de mantenimiento o

¹⁰ ASEPEYO, Mutua. *Estatutos en accidentes laborales*, p.24.

servicio. La energía que impulsa los equipos e instalaciones puede ser muy diversa: eléctrica, mecánica, neumática, o térmica.

5. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

5.1. Mantenimiento de equipo

El funcionamiento adecuado de los equipos es un punto importante en la rentabilidad y la competitividad de la empresa. Uno de los componentes más delicados para disminuir los costos de operación e incrementar el retorno de inversión para sus activos es la gestión y el mantenimiento de los equipos.

Para eso, es importante tener una buena relación con los proveedores de la maquinaria, ya que ellos lo pueden ayudar a identificar cuáles son sus verdaderas necesidades y lo apoyarán con la instalación y el cuidado de estos.

Por ello es significativo comprender todas las partes elementales del instrumental, para conservar el poder operando lo mejor posible y obtener los repuestos en el momento preciso. Por lo cual, es significativo tomar en consideración los manuales de reparación, las listas de repuestos, los manuales de operación, los plazos de entrega, los intervalos de mantenimiento y su vida útil.

Capacitarse y efectuar un correcto manejo de los bienes, impide accidentes o errores en los componentes que ocasionan grandes suspensiones. Las piezas cambiadas se pueden restaurar totalmente y acondicionarse para el próximo mantenimiento. Todo va de la mano de la calidad con la que se efectúe las cosas.

5.1.1. Preventivo

El mantenimiento es aquel que tiene por objetivo sostener un nivel de servicio específico en los equipos, planeando las intervenciones de sus puntos sensibles en el instante más pertinente. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya presentado alguna problemática. Y ocasionalmente es más productivo y eficiente ya que aumenta el tiempo de vida de los equipos nunca forzándolos a niveles extremos de uso que aminora las fallas por fatiga, por el uso de grandes periodos de tiempo. Este sistema es el que se propone a la empresa para garantizar la integridad de los colaboradores y asegurar las condiciones apegadas a los estatutos de seguridad y salud ocupacional.

5.1.2. Correctivo

Es el cúmulo de labores designadas a enmendar las fallas que se van apareciendo en los diferentes equipos y que son notificados al departamento de mantenimiento por los usuarios de estos. Este sistema de actividades por lo general es más costoso y poco rentable. Disminuyendo la vida útil de los equipos y muchas veces improvisando para la reparación poniendo en riesgo la garantía de estos. Este sistema no se recomienda para la utilización en el área de mantenimiento de la empresa.

5.2. Actualización del sistema de control de energías peligrosas

La actualización del sistema de aseguramiento de energías peligrosas es un estudio que busca fortalecer el sistema de control de energías peligrosas para proteger a los operarios de las descargas de energía eléctrica, mecánica, potencial, química y neumática en las áreas de producción de la compañía.

Además, se busca minimizar el riesgo de ocasionar de manera involuntaria fallas eléctricas en los distintos sistemas aplicando los métodos propuestos en las mismas, los cuales al suceder de manera inesperada pueden convertirse en problemas graves para la empresa.

- Objetivos de este:
 - Minimizar el número de accidentes e incidentes registrados en la caracterización vigente relacionados con la manipulación de energías peligrosas.
 - Capacitar y concientizar al personal operativo y técnico a identificar los riesgos a los que se encuentran expuestos al manipular los sistemas, las máquinas, los materiales, equipos e instalaciones, siendo ellos promotores del auto cuidado.
 - Robustecer el sistema de información del área de matriz de riesgos en conformidad a lo establecido con los objetivos del sistema.
 - Disminuir la probabilidad de que sucedan accidentes producto del mal manejo de las energías peligrosas que accionan las máquinas, los equipos e instalaciones.
 - Optimizar el consumo de energía eléctrica dentro de los procesos, con el fin de mejorar los impactos generados al medio ambiente.
 - Mejorar la rentabilidad de los equipos.

Con el apoyo del área de mantenimiento de la empresa y salud ocupacional. Se hace el levantamiento de la información, la cual a su vez es verificada en campo, esto con el fin de garantizar la veracidad de la nueva matriz de riesgos para energías peligrosas.

5.2.1. Acoplar el sistema a los requerimientos cambiantes de la norma OHSAS

La apropiada y eficaz diligencia de los riesgos y de la salud apegada a un sistema de mejora constante y de actualización de sus directrices, nos generan varias ventajas imprescindibles para incrementar la productividad del sistema y mejorar su imagen a toda la empresa.

Se fundamenta en la metodología de la mejora continua y el ciclo PDCA (*Plan– Do– Check–Act*), conformado por las siguientes etapas:

- *PLAN* (Planificar): establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener el resultado acorde a la política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la organización.
- *DO* (Hacer): ejecutar el plan a través de la recogida de datos para su empleo en las siguientes etapas.
- *CHECK* (Verificar): efectuar un seguimiento y la medición de lo realizado, ver hasta qué punto y en qué medida ha conseguido la dirección cumplir con su deber de garantizar la SST, así como informar sobre los resultados logrados.
- *ACT* (Actuar): llevar a cabo las acciones para la mejora del SGSST. Es la etapa que cierra el ciclo dando paso a uno nuevo y que supone la implantación real del concepto de la mejora continua.

Debido que la norma se basa en la metodología anterior descrita se realizaron capacitaciones con el coordinador de seguridad para implementar esta metodología en los formatos y cultura de la empresa.

Figura 37. **Mejora continua**



Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Actualización constante de los nuevos equipos de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas

Uno de los mayores retos a la hora de mantener la seguridad en la instalación es la administración de la información. Existen procedimientos de bloqueo y etiquetado, permisos para espacios confinados o programaciones de mantenimiento y otros documentos importantes. Es necesario actualizar y revisar esta información periódicamente. Actualmente existe un software llamado BRADY que ofrece una vista completa de las actividades relacionadas con la creación, la revisión y la actualización de la información en la gestión de energías peligrosas. Este software simplifica la forma en que mantiene sus procedimientos de seguridad precisos y sostenibles dentro de la normativa, tanto en su instalación como en varias ubicaciones de venta de sus productos por parte de los colaboradores que colocan el producto.

Las plantillas predefinidas y la posibilidad de añadir fácilmente usuarios de cualquier sitio de su empresa conforman una solución completa y fácil de usar para gestionar sus actividades de bloqueo y etiquetado, fiabilidad y espacios confinados.

El módulo de bloqueo y etiquetado se centra en la creación y mantenimiento de un entorno de trabajo seguro con herramientas que le ayudarán a bloquear las fuentes de energía peligrosas. Al acceder a este módulo, los usuarios podrán:

- Gestionar programas de bloqueo y etiquetado para realizar el mantenimiento de la maquinaria.
- Crear procedimientos de seguridad y etiquetas visualmente instructivos para fuentes de energía con fines de impresión.
- Cumplir los requisitos normativos y los estándares de la industria con respecto al bloqueo de fuentes de energía peligrosas.
- Aplicaciones móviles gratuitas para iOS o Android, teléfonos móviles y tabletas.
- Versatilidad en la operación y mejor panorama de los pendientes y visibilidad de total de trabajo.

Figura 38. Programa operativo (software)



Fuente: LINK360. *BRANDY LINK 360*. www.bradylatinamerica.com/es-mx/general/software/link360 Consulta: abril 2021.

5.2.3. Cronograma de chequeo mensual y anual del equipo de control de energías peligrosas

A continuación, los cronogramas mensuales y anuales de los equipos de la empresa, para la gestión de energías peligrosas.

Figura 39. Cronograma mensual 2020

Calendario		2020								
Mantenimiento	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Notas		
	23	24	25	26	27	28	29			
1 enero	30	31	01	02	03	04	05	Mantenimiento de Caldera		
2	06	07	08	09	10	11	12			
3	13	14	15	16	17	18	19			
4	20	21	22	23	24	25	26	Mantenimiento de Polipasto		
5 febrero	27	28	29	30	31	01	02			

Fuente: elaboración propia.

Figura 40. Cronograma anual 2020

Mantenimiento		2020								
Mantenimiento anual										
enero '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
				1	2	3	4	5		
6	7	8	9	10	11	12				
13	14	15	16	17	18	19				
20	21	22	23	24	25	26				
27	28	29	30	31						
febrero '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
							1	2		
3	4	5	6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15	16				
17	18	19	20	21	22	23				
24	25	26	27	28	29					
marzo '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
								1		
2	3	4	5	6	7	8				
9	10	11	12	13	14	15				
16	17	18	19	20	21	22				
23	24	25	26	27	28	29				
30	31									
abril '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
				1	2	3	4	5		
6	7	8	9	10	11	12				
13	14	15	16	17	18	19				
20	21	22	23	24	25	26				
27	28	29	30							
mayo '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
							1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10				
11	12	13	14	15	16	17				
18	19	20	21	22	23	24				
25	26	27	28	29	30	31				
junio '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
									1	2
3	4	5	6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15	16				
17	18	19	20	21	22	23				
24	25	26	27	28	29	30				
31										
julio '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
									1	2
3	4	5	6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15	16				
17	18	19	20	21	22	23				
24	25	26	27	28	29	30				
agosto '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
									1	2
3	4	5	6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15	16				
17	18	19	20	21	22	23				
24	25	26	27	28	29	30				
31										
septiembre '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
									1	2
3	4	5	6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15	16				
17	18	19	20	21	22	23				
24	25	26	27	28	29	30				
octubre '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
									1	2
3	4	5	6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15	16				
17	18	19	20	21	22	23				
24	25	26	27	28	29	30				
noviembre '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
									1	2
3	4	5	6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15	16				
17	18	19	20	21	22	23				
24	25	26	27	28	29	30				
diciembre '20		Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom		
									1	2
3	4	5	6	7	8	9				
10	11	12	13	14	15	16				
17	18	19	20	21	22	23				
24	25	26	27	28	29	30				

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. La incorporación del sistema de sellos a energías peligrosas y la ayuda de la matriz de riesgo en la empresa brindó visibilidad de los riesgos que cuentan los operarios y personal de mantenimiento interno y externo logrando definir la gravedad y que tipo de energía peligrosa es para poder minimizar o mitigar los mismos.
2. La implementación el sistema brindó la oportunidad de identificar que las maquinas con mayor riesgo son: la caldera, la marmita y la bomba de diésel, están en el momento de operar y en el momento de realizar mantenimientos.
3. La medición de la magnitud de riesgos y peligros para cada equipo ayuda para poder establecer el tipo de candado o válvula necesaria para poder bloquear los equipos y sus energías peligrosas. Dependiendo el tipo de equipo así será el tipo de candado, para la empresa es recomendable un candado tipo válvula para la bomba de diésel y el multiválvulas para equipos más robustos como la caldera.
4. Se estableció que los mejores mecanismos de seguridad ocupacional dependen de la plena identificación de la energía a bloquear, estas pueden ser potencial, eléctrica, neumática, hidráulica o química.
5. Se establecieron los protocolos para la identificación del tipo de energía peligrosa que puede generar la maquinaria que se desea bloquear facilitando el manejo de la energía residual de los equipos, es importante

reconocer que esta gestión es la más importante en el sistema de manejo de energías peligrosa debido a que esta energía residual puede ser letal en el trabajo y es el momento más importante del sistema. El control adecuado de esta energía residual garantizara el éxito en la gestión del sistema.

6. Se utilizaron los aspectos contemplados en el acuerdo gubernativo 229-2014 de la Republica de Guatemala publicado por el ministerio de Trabajo y Previsión Social conjuntamente con el normativo con nombre Manual de Salud y Seguridad publicado por la organización de Salud y Seguridad ocupación (OSHA) para la creación de una filosofía de mejora continua en la gestión de riesgos, cumpliendo sus estatutos.

RECOMENDACIONES

1. En un sistema de mejora continua es imprescindible el control periódico de las acciones tomadas, por lo que se recomienda auditar constantemente el sistema de gestión para encontrar áreas de oportunidad para mejorar.
2. Analizar planes de seguridad industrial y ocupacional de empresas que tengan el mismo giro que Productos Panchoy S.A. para replicar acciones que sean de beneficio a la seguridad industrial de la empresa.
3. Establecer un proceso de retroalimentación continuo propiamente de los usuarios, que emplean el sistema como modo de mejora continua.
4. Monitorear constante la utilización de etiquetas en incidencias de alto riesgo, para validar que se está cumpliendo con el protocolo de seguridad mínimo, así garantizar siempre las buenas prácticas de los bloqueos.
5. Determinar indicadores de desempeño en el área de seguridad ocupacional, para conocer la capacidad instalada del departamento, trazar metas que puedan cumplirse, así como establecer también operaciones estables, eficientes, eficaces y productivas. Los candados se posicionan como una buena alternativa moderna de medición en seguridad ocupacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. BELTRÁN, Juan Carlos. *Cifras en Seguridad y Salud en el Trabajo*. 1ra. ed. Colombia: Editorial Panamericana, 2016. 215 p.
2. DIAZ, Santiago. *Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa paneles estructurales S.A.S*. 1ra. ed. México: Editorial Grupo Noriega Editores, 2008. 169 p.
3. GRIMALDI, Jhon. *La seguridad industrial su administración*. 1ra ed. Colombia: Editorial Alfaomega, 2008. 255 p.
4. HACKETT, Enrique. *Manual de seguridad y primeros auxilios*. 1ra. ed. Colombia: Editorial Representaciones y Servicios de Ingeniería, 2009. 255 p.
5. LOPEZ, Fernando. *Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas*. 1ra. ed. Madrid: Editorial Fundación Confemetal, 2016. 372 p.
6. LOPEZ, Carlos. *Manual de prospección explotación y aplicaciones*. 3ra. ed. Madrid: Editorial LOEMCO, 1990. 222p.
7. LÓPEZ, Yepes. Criterios para la evaluación. *Revista General de Información y Documentación*. (18): 293-322, 2009.

8. MIRANDA, Rubio. *Introducción a la gestión de la calidad*. 1ra. ed. España: Editorial Delta, 2007. 355 p.
9. PALOMINO, Enríquez. *Normas OHSAS 18001 Utilidad y aplicación práctica*. 1ra. ed. España: Editorial Fundación Confemental, 2006. 266 p.
10. PINZÓN, Diego. *Gestión de activos para asegurar la integridad de las válvulas de corte en las instalaciones*. Guatemala: Editorial ORION, 2017. 90 p.

ANEXOS

Anexo 1. Impresoras de etiquetas

Impresoras de señales y etiquetas

Impresora de señales y etiquetas BBP85

La impresora de señales y etiquetas BBP85 le permite crear etiquetas y señales de hasta 254 mm en múltiples colores. Su interfaz mejorada hace que su utilización resulte sencilla.

- Impresión a color por transferencia térmica de alta durabilidad.
- Para uso independiente, o impresión desde el PC
- Aplicaciones para el diseño rápido de etiquetas para marcadores de tuberías, señales de seguridad, comunicación de riesgos y muchas otras
- Es la impresora perfecta para etiquetados de producción 5S y Kaizen multiusuario.



Referencia	Descripción
198566	Impresora de etiquetas y señales BBP85 – AZERTY con conjunto de identificación de instalaciones y seguridad de Brady Workstation
198567	Impresora de etiquetas y señales BBP85 – CIRÍLICO con conjunto de identificación de instalaciones y seguridad de Brady Workstation
198568	Impresora de etiquetas y señales BBP85 – QWERTY EU con conjunto de identificación de instalaciones y seguridad de Brady Workstation
198570	Impresora de etiquetas y señales BBP85 – QWERTY UK con conjunto de identificación de instalaciones y seguridad de Brady Workstation
198571	Impresora de etiquetas y señales BBP85 – QWERTZ con conjunto de identificación de instalaciones y seguridad de Brady Workstation



Fuente: LINK360. BRANDY LINK360 [www.https://d37iyw84027v1q.cloudfront.net/Common](https://d37iyw84027v1q.cloudfront.net/Common).

Consulta: abril 2021.

Sistemas de bloqueo de caudal de aire y gas

Sistema de bloqueo de válvulas macho

Sistema ideal para válvulas macho difíciles de proteger

- Duradero y a prueba de manipulaciones
- De tamaño compacto y fácil de usar
- Varios tamaños para ajustarse a la mayoría de válvulas macho accionadas manualmente con un diámetro de 25 a 203 mm.
- Temperaturas de servicio -20 °C a 80 °C
- Admite 1 candado





Referencia	Descripción	Material	Diámetro max (mm)	Altura (mm)	Diámetro (mm)	Cantidad
113231	Sistema de bloqueo de válvula macho con cubierta rustica de 22.23 mm	Polipropileno	9.30	76.20	81.40	1
113232	Sistema de bloqueo de válvula macho con cubierta rustica de 22.23 mm	Polipropileno	9.30	76.20	81.40	1
113233	Sistema de bloqueo de válvula macho con cubierta rustica de 22.23 mm	Polipropileno	9.30	101.60	119.60	1
113234	Sistema de bloqueo de válvula macho con cubierta rustica de 22.23 mm	Polipropileno	9.30	101.60	119.60	1



Consulte la hoja de datos técnicos de LOTO-52 en bradyeurope.com/tds

Sistema de bloqueo para botellas cilíndricas

Dispositivo de plástico poliestireno robusto para bloquear botellas cilíndricas, incluidas las botellas de propano en carretillas elevadoras y botellas de propano independientes.

- Diseñado para espacios reducidos
- El orificio del vástago de la válvula es de 31,5 mm de diámetro
- Admite 2 candados




Referencia	Descripción	Color	Diámetro max (mm)	Separación	Cantidad
046139	Sistema de bloqueo para válvulas cilíndricas	Rojo	0.5	20.00	1

Sistema de bloqueo para botellas de gas

No es necesario buscar un sistema de bloqueo que coincida con los distintos diámetros y roscas de los capuchones de las botellas.

- Impide el acceso a la válvula principal de la botella
- Se acopla a anillos de cuello de hasta 88 mm de diámetro
- Se instala en cuestión de segundos para ahorrar tiempo
- Admite 1 candado




Referencia	Descripción	Altura (mm)	Diámetro max (mm)	Separación min (mm)	Cantidad
045629	Sistema de bloqueo para botellas de gas	158.80	88.10	20.00	1



Consulte la hoja de datos técnicos de LOTO-51 en bradyeurope.com/tds

Fuente: LINK360. BRANDY LINK360. www.d37iyw84027v1q.cloudfront.net/Common. Consulta: abril 2021.

Riesgos eléctricos - Sistemas de bloqueo de disyuntores

TAGLOCK™ Solución para bloqueo de interruptores

Avance en seguridad y cumplimiento con un etiquetado físicamente seguro para un total de hasta cuatro trabajadores.

- Rápido y fácil de aplicar con una brida de nailon y la etiqueta de identificación del trabajador
- Hasta 4 trabajadores pueden aplicar una brida de nailon y su etiqueta de identificación
- Compatible con disyuntores de GE, ITE, Sylvania, Challenger, Bryan, General Switch Co., Westinghouse, etc.
- Alternativamente, todos los modelos pueden bloquearse con 1 candado
- Todos los dispositivos TAGLOCK se suministran con 2 bridas de nailon

TAGLOCK

Referencia	Descripción	Cantidad	
148685	Disyuntor TagLock Abrazadera Gran tamaño 25 uds.	25	LOTD-84
148686	Disyuntor TagLock 480/600V Abrazadera, 25 uds.	25	LOTD-83
148687	Disyuntor TagLock 480/600V Abrazadera, 6 uds.	6	LOTD-83
148688	Disyuntor TagLock Interruptor, 6ds.	6	LOTD-83
148689	Disyuntor TagLock De presión	1	LOTD-86
148690	Disyuntor TagLock 120/27V Abrazadera	1	LOTD-87
148691	Disyuntor TagLock Abrazadera Gran tamaño 6 uds.	6	LOTD-82
148692	Disyuntor TagLock Abrazadera Gran tamaño	1	LOTD-84
148693	Disyuntor TagLock Bloqueo de presión, 6 uds.	6	LOTD-84
148694	Disyuntor TagLock Bloqueo de presión, 50 uds.	50	LOTD-87
148695	Disyuntor TagLock Interruptor	50	LOTD-87
148696	Disyuntor TagLock Multipolar, 6 uds.	1	LOTD-85
148697	Disyuntor TagLock 120/27V Abrazadera, 6 uds.	6	LOTD-86
148698	Disyuntor TagLock 120/27V Abrazadera, 50 uds.	6	LOTD-85
148699	Disyuntor TagLock Interruptor 50 uds.	50	LOTD-82
148700	Disyuntor TagLock Interruptor 50 uds.	50	LOTD-82
148701	Disyuntor TagLock 480/600V Abrazadera	1	LOTD-86
148702	Disyuntor TagLock Multiplolar	1	LOTD-83

Bridas de nailon

Referencia	Color	Anchura (mm)	Longitud (mm)	Cantidad
196351	Rojo	3.60	200.00	100
229960	Verde	3.60	200.00	100
622652	Natural	4.80	200.00	100



Puede asegurarse con bridas plásticas y/o candados de seguridad

i Por favor consulte la página 76 o visite nuestra página web www.bradyeurope.com para una selección de etiquetas